

GÉNÉRATEUR VHF-UHF 0.3 à 650 MHz MODULABLE AM, FM, Φ M

Le présent manuel se rapporte uniquement aux séries 1 à 12 de la version 7100 B qui se distingue de la version A notamment par la modification de son circuit d'alimentation. En effet, le nombre important des options a déterminé le développement d'une nouvelle alimentation à ventilation forcée qui procure une fiabilité supérieure à l'instrument. Cette substitution interne a entraîné également le changement mécanique de la face arrière du générateur.

D'autres modifications de moindres importances se rapportent à la spécification de certaines caractéristiques telles que la pureté spectrale, le niveau de sortie et la modulation AM.

7100 B



ADRET ELECTRONIQUE FRANCE

12, avenue Vladimir Komarov • BP 33 78192 Trappes Cedex • France • Tél. 051.29.72
Télex ADREL 697821 F • Siret 679805077 - 00014 • CCP Paris 21 797 04 •

GARANTIE ET ASSISTANCE

Ce produit ADRET ELECTRONIQUE est garanti pour une durée d'un an à compter de la date de livraison. La garantie s'applique aux appareils ayant subi des dommages mécaniques causés lors de l'expédition en partance de ADRET ELECTRONIQUE ou présentant, à la suite de la défaillance d'un élément ou d'un sous-ensemble, des caractéristiques non conformes aux spécifications techniques. Sont toutefois exclus de la garantie les dommages occasionnés par une utilisation anormale de l'instrument.

Le client s'engage, pour sa part, à ne pas intervenir sur le produit pendant la période de garantie sous peine de

la perdre définitivement. Le retour et la réexpédition de l'appareil lors d'une opération de maintenance sous garantie sont pris en charge pour moitié par ADRET ELECTRONIQUE.

Passé le délai de garantie, la Société reste bien entendu au service de ses clients en lui offrant son concours pour toutes éventuelles opérations de maintenance.

Pour tous renseignements complémentaires, veuillez contacter votre représentant ADRET le plus proche, les coordonnées de nos principaux agents étant dressés dans le tableau ci-dessous.

RÉSEAU COMMERCIAL ADRET ADRET COMMERCIAL NETWORK

FRANCE

Société BASCOUL-ELECTRONIQUE
31200 TOULOUSE - 35, rue de Luchet - Tél (61) 48.99.29
33600 BORDEAUX PESSAC - 76, av. Pasteur - Tél (56) 45.01.90

Société DIMEL Immeuble «Le MARINO»
83000 TOULON - Avenue Claude Farrère
Tél (94) 41.49.63 - Télex 430093 F

Société SOREDIA - Chatillon sur Seiche
BP 1413 - 35015 RENNES CÉDEX
Tél (99) 50.50.29 - Télex 95359 SOREDIA

EUROPE C.E.E. - COMMON MARKET

Allemagne - Germany

ROHDE UND SCHWARZ
5 KOELN-PORZ 90 - Graf Zeppelin str. 19 - Tél : (02203) 49-1

Belgique et Luxembourg - Belgium and Luxembourg

SAIT ELECTRONICS 66, Chaussée de Ruisbroek
B-1190 BRUXELLES
Tel. 02376.20.30 - Telex 61130 ELEC B
Teleg. : wireless - Brussels

Grande Bretagne - Great Britain

RACAL DANA INSTRUMENT Ltd
WINDSOR Berkshire SL4 1SB Duke Street
Tel. (075.35) 69811 - Telex : 847013 Racal Windsor

Hollande - The Netherlands

C.N. ROOD B.V.
2280 AA RIJSWIJK - 11, 13 cort V.D. Lindenstraat
P.P. Box 42 - Tel. 070.996360 - Telex : 31238

Italie - Italy

METROELETTRONICA
Viale Certè, 18 - 20135 MILANO (ITALY)
Tél 54.62.641 - Télex 312168-315802

EUROPE OTHER WESTERN EUROPEAN COUNTRIES

Norvège - Norway
MORGENSTIERNE and Co A/S
Konghellegate 3
P.O. Box 6688, Rodelokka OSLO 5

Espagne - Spain

TELCO
Gravina, 27 - MADRID
Telex : 27348 - Tél : 221.01.87

Suède - Sweden

TELEINSTRUMENT AB Maltesholmsvägen 138 - Box 490
S 16204 VALLINGBY

Danemark - Denmark

TAGE OSLEN A/S legivaerksgade 37
Dk 2100 - COPENHAGEN

Finlande - Finland

ORBIS OY Kalannintie 52 - P.O. Box 15
SF 00421 HELSINKI 42

Autriche - Austria

ROHDE AND SCHWARZ-TEKTRONIX AG
Sonnleithnergasse 20 - A 1100 WIEN

Suisse - Switzerland

ROSCHI TELECOMMUNICATION AG
Giacomettistrasse 15 - Ch 3000 BERN 31

Grèce - Greece

SCIENTIFIC ENTERPRISES Co
P.O. Box 761 ATHENS K Tél. 3618.783 - Telex 22.12.41

Iran

FARATEL P.O. Box 11/1682 TEHERAN Tél. : 667.030 - Telex : 213071

Turquie - Turkey

JAK BARKEY
Halaskargazi Cad 177 Bakay - Apt No 6 Panalti - ISTANBUL
Tel. : 489147 - Telex : 23401 HEN-TR Teleg. : KARBARHEN

AFRIQUE DU SUD - SOUTH AFRICA

K BAKER - ASSOCIATES LTD
3 Rd Floor - Hyde Park Corner Jansmuts avenue - SANDTON

AMERIQUE LATINE - SOUTH AMERICA

Argentine - Argentina

RAYO ELECTRONICA Belgrano 990 1092 BUENOS AIRES
Tel. : 381779 - Telex : 0122153 AR RAYOX Teleg. : RAYOTRONICA BSAS

Brésil-Brasil

IGB-INS GRADIENTE BRASILEIRAS S/A
Staub agency division PO Box 30318 - 0100 - SAO PAULO
Tel. 457.4000 - Telex : 011.4318 IGBC AR Teleg. : SAPESTAB SAO PAOLO

ASIE - ASIA

Inde - India

TOSHNIWAL BROTHERS PRIVATE LTD
9, Blackers Road - Mount Road MADRAS 600.002

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I : PRESENTATION DE L'INSTRUMENT	page I - 1
CHAPITRE II : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	II - 1
● 7100 B version standard	II - 1
● Options 7100 B	II - 4
CHAPITRE III : MODE OPERATOIRE	III - 1
● Préparation à l'utilisation	III - 1
● Réglage des fonctions	III - 2
● 7100 version de base	III - 2
Description du panneau avant	III - 2
Description du panneau arrière	III - 4
Contrôles préliminaires	III - 4
Affichage de la fréquence et du niveau	III - 5
Affichage des modulations AM-FM et OM	III - 6
● 7100 complété par ses options	III - 11
Protection des circuits de sortie	III - 11
Extension de la gamme de fréquence	III - 11
Adaptation à la radionavigation civile et militaire	III - 12
Automatisation des commandes	III - 12
Programmation IEEE	III - 12
CHAPITRE IV : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	IV - 1
Principe général	IV - 1
Génération des petits pas	IV - 2
Génération des pas de 10 MHz	IV - 2
Interpolation de fréquence (Vernier)	IV - 3
Circuit de sortie	IV - 3
● Microprocesseur et logique associée	IV - 5
Description générale	IV - 5
Fonctionnement du logiciel	IV - 6
Détails concernant le matériel	IV - 7
● Principe des options	IV - 11
Disjoncteur électronique (option 002)	IV - 11
Doubleur de fréquence (option 003)	IV - 11
Modulation d'impulsions (option 006)	IV - 11

CHAPITRE I

PRÉSENTATION DE L'INSTRUMENT

Le 7100 ADRET est le premier générateur de fréquence RF à réunir les caractéristiques essentielles des générateurs à cavité et des synthétiseurs de fréquence.

La réalisation de cette performance a été obtenue par l'acquisition d'une nouvelle technique de synthèse associant les principes de fonctionnement des deux instruments.

La technique interne et l'utilisation d'un microprocesseur comme organe de gestion de toutes les informations ont conduit à doter le générateur d'une excellente pureté spectrale, de la stabilité et de la précision d'un quart,

d'une grande résolution, de la programmation de toutes les fonctions et des possibilités de modulation AM, FM et Φ M.

Le 7100 ADRET peut ainsi être utilisé pour la qualification des récepteurs RF, les mesures s'effectuant en mode manuel ou automatique lorsque le générateur est intégré dans un système de tests automatiques.

L'adjonction de différentes options à l'appareil de base permet d'adapter le générateur 7100 à de multiples applications, par le choix de la configuration la plus appropriée.

BANDE DE FRÉQUENCE

L'instrument couvre la bande de fréquence 300 kHz à 650 MHz en une gamme unique qui peut être étendue à 1300 MHz par l'adjonction de l'option interne DOUBLEUR. L'affichage de la fréquence, commandée à l'aide d'un bouton entraînant une roue codeuse optique, s'effectue avec une résolution de 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz ou 1 MHz, l'extension au hertz se faisant à l'aide d'un vernier. La fréquence exacte de sortie est visualisée par 9 chiffres LED (10 avec l'option DOUBLEUR), la stabilité et la préci-

sion provenant du PILOTE interne à quartz ($5 \cdot 10^{-9}/24$ h). Pour faciliter les mesures sur récepteurs, il est possible à partir d'un cadenceur interne et après calage sur une fréquence, d'effectuer des sauts dont la valeur correspond aux espacements standard des canaux (12.5 kHz, 20 kHz, 25 kHz, 50 kHz et 100 kHz). Le dispositif permet également l'exploration de fréquence avec des pas de 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz ou 1 MHz.

PURETÉ SPECTRALE

Le rapport signal sur bruit de phase obtenu par le générateur 7100 se caractérise par une courbe similaire à celle des synthétiseurs pour des fréquences proches de la porteuse pour ensuite correspondre à partir de 20 kHz, au niveau de bruit atteint par les meilleurs générateurs à cavité.

Cette bonne performance de l'instrument résulte des deux points fondamentaux suivants :

- **Génération des petits pas** de fréquence par un oscillateur accordable par diodes varicaps et à faible couverture de fréquence, qui par son spectre est comparable à une cavité ou à un oscillateur libre à grand coefficient de surtension ;

- **Génération des grands pas** de fréquence par un oscillateur asservi sur une référence à quartz de 80 MHz dont le niveau de bruit de phase à 10 kHz de la porteuse est à -165 dB/Hz.

Les signaux délivrés par les deux générations de fréquence sont ensuite recopiés avec une légère dégradation par l'oscillateur de sortie. Les composantes non harmoniques et sous harmoniques sont inférieures à 100 dB de la porteuse.

Le 7100 est un appareil qui convient particulièrement à la mesure de la sélectivité des récepteurs VHF-UHF à bande étroite.

NIVEAU DE SORTIE

Le niveau de sortie est variable de +20 dBm à -139 dBm par pas de 1 dB en mode LOCAL, la commande par bouton unique permettant de faire également des pas de 10 dB. La constance de niveau est de $\pm 0,5$ dB sur toute la plage de fréquence.

Le niveau maximum délivré est ramené à +10 dBm pour des fréquences supérieures à 650 MHz, lorsque l'instrument est doté de l'option DOUBLEUR et la résolution est

portée à 0,1 dB si l'option PROGRAMMATION équipe le 7100.

L'affichage s'effectue en μ V, mV, V ou dBm/50 ohms sur un galvanomètre avec commutation automatique de l'échelle de lecture. Le niveau de fuite inférieur à 3 micro-volt et une protection des circuits de sortie permettent l'utilisation de l'appareil pour les tests sur récepteurs ou émetteurs-récepteurs.

MODULATION D'AMPLITUDE

Le taux de modulation AM est variable de 0 à 100 % avec une bande passante à 3 dB de 150 kHz, la constance du taux étant de ± 5 % jusqu'à 100 kHz.

La source de modulation peut être interne à partir de deux fréquences fixes ou externes avec choix du couplage continu ou alternatif, la sensibilité d'entrée pour 100 % de taux AM étant environ de 200 mVeff/600 ohms. Lorsque

le 7100 est équipé des options 004 et 005, le taux AM peut être programmé par pas de 1 %, le signal d'entrée devant être dans ce cas calibré à 1 Veff/600 ohms. La lecture du taux de modulation s'effectue sur le galvanomètre du panneau AVANT avec commutation automatique des échelles à environ 30 %, améliorant ainsi la précision de l'affichage.

MODULATION VOR-ILS

Le 7100 est doté d'une position «VOR» qui rend l'instrument compatible avec les impératifs de tests des systèmes d'aides radio-électriques à la navigation aérienne à moyenne et courte distance (VOR-ILS). Cette possibilité

non optionnelle est obtenue en allongeant la constante de temps des boucles de régulation internes de manière à répondre à la caractéristique de déphasage requise en VOR-ILS ($0,2^\circ$ à 30 Hz).

MODULATION DE FRÉQUENCE

La modulation FM est réalisée avec une déviation crête maximum de ± 3 kHz, ± 30 kHz ou ± 300 kHz sur toute la bande de fréquence. La source de modulation peut être interne à partir de deux fréquences fixes ou externe avec choix du couplage continu ou alternatif pour une bande passante à -3 dB atteignant 150 kHz et une sensibilité d'entrée d'environ 1 V eff/600 ohms correspondant à une déviation crête de ± 1 kHz, ± 10 kHz ou ± 100 kHz suivant la gamme sélectionnée.

En mode programmé, lorsque le générateur est équipé des options 004 et 005, la déviation FM est réglable par

pas de 100 Hz, 1 kHz ou 10 kHz respectivement pour les gammes ± 3 kHz, ± 30 kHz ou ± 300 kHz, le signal d'entrée étant calibré à 3 Veff/600 ohms.

La lecture de la déviation s'effectue sur le galvanomètre avec commutation automatique des échelles au tiers de la gamme choisie.

La distorsion FM pour les fréquences modulantes de 400 Hz et 1 kHz est inférieure à 3 %, la modulation AM parasite étant inférieure à 1 % dans la bande de 1 MHz à 650 MHz.

MODULATION DE PHASE

La modulation de phase du signal de sortie peut être réalisée avec une déviation crête variable de 0 à 300° . Le choix de la source modulante est identique à celui de la modulation FM. La bande passante en mode externe est limitée à 50 kHz et la sensibilité d'entrée pour une dévia-

tion de 100° est environ de 1 Veff/600 ohms. En mode programmé lorsque le générateur est équipé des options 004 et 005, la résolution de la déviation ΦM est de 1° , le signal d'entrée étant calibré à 3 Veff/600 ohms.

AUTO-TEST

Cette fonction facilite la maintenance du générateur, lors d'anomalies constatées, en localisant très rapidement le sous-ensemble défectueux. La conception modulaire de l'appareil contribue ensuite à une remise en service immédiate par simple substitution du module incriminé.

Ce dispositif, géré par le microprocesseur, contrôle les principaux niveaux internes de l'instrument ainsi que les

boucles d'asservissement des circuits de synthèse. L'état de fonctionnement du point testé peut être visualisé sur l'affichage du panneau AVANT ou délivré sur un contrôleur externe lorsque le générateur est équipé des options de programmation.

Le système de détection prévient également l'utilisateur lorsque celui-ci ne respecte pas les spécifications techniques de l'appareil.

OPTIONS

OPTION 001 : PROTECTION HF PAR FUSIBLE.

Le fusible cartouche interne préserve les circuits de sortie de l'instrument contre toutes réinjections de puissance HF jusqu'à 50 W.

OPTION 002 : PROTECTION HF PAR DISJONCTEUR ELECTRONIQUE

Le disjoncteur électronique est conçu pour protéger l'instrument contre des réinjections de puissance HF jusqu'à 50 W. Le déclenchement du dispositif a lieu à $+25$ dBm/50 ohms et est maintenu tant que le signal inverse reste supérieur à ce seuil. Un réarmement automatique du disjoncteur replace ensuite le générateur dans sa configuration normale d'utilisation.

OPTION 003 : DOUBLEUR DE FRÉQUENCE

Le doubleur interne de fréquence élargit la bande du générateur jusqu'à 1300 MHz avec une faible incidence sur les caractéristiques de pureté spectrale et de niveau de sortie, mais en conservant toutes les autres spécifications ainsi que l'étalonnage des modulations et l'affichage direct. C'est ainsi que les caractéristiques de précision et de linéarité AM sont affectées par l'adjonction du doubleur, tandis que le niveau maximum est limité à $+10$ dBm.

OPTIONS 004 ET 005 : PROGRAMMATION IEEE

La conception du générateur et l'utilisation d'un microprocesseur permettent la programmation de toutes les fonctions selon le standard IEEE de la norme IEEE-488 de 1975.

La programmation rendue aisée par l'emploi de formats libres et d'un langage en «clair» s'effectue à l'aide de deux options complémentaires dont la prise de raccordement est montée à l'arrière de l'instrument. L'affichage local restant actif assure la vérification des programmes. Une prise supplémentaire délivre, à partir du signal ASCII, un octet pouvant éventuellement commander un appareil périphérique.

L'option 004 réalise la programmation de la fréquence, du niveau de sortie, du mode de fonctionnement et de la source de modulation AM, FM et ΦM avec un temps d'acquisition inférieur à 100 ms. L'option 005, complète la première en portant la résolution de la fréquence au hertz et permet en plus la programmation des taux AM et des déviations FM et ΦM . Son montage sur l'instrument nécessite impérativement la présence de l'option 004.

OPTION 006 : MODULATION PAR IMPULSIONS

L'adjonction de cette option au générateur 7100 permet d'obtenir en sortie un train d'impulsions du signal HF dont la largeur et les temps de montée et de descente

sont fonctions des caractéristiques du signal de modulation externe. L'option 006 se caractérise principalement par une fréquence de récurrence variable de 10 Hz à 200 KHz, un temps de commutation très court inférieur ou égal à 20 ns, et un rapport ON/OFF dépassant 100 dB sur la gamme 650 à 1300 MHz. Ces performances particulières destinent l'appareil à des utilisations en radio-navigation civile et militaire comme la localisation, le contrôle et le guidage d'aéronefs. D'autre part, la possibilité de modulations simultanées autorise l'emploi du générateur pour des applications particulières comme par exemple le système TACAN.

OPTION 010 : EXTENSION DE LA FRÉQUENCE A 100 kHz

Le générateur dans ce cas, couvre la gamme 100 kHz à 650 MHz ou 100 kHz à 1300 MHz si l'instrument est également pourvu de l'option DOUBLEUR.

OPTION 011 : ALIMENTATION RÉSEAU 50 Hz à 400 Hz

Prévue pour l'exportation, l'option adapte le générateur aux caractéristiques du réseau.

Hormis le choix sur le type de protection HF toutes les options sont parfaitement compatibles entre elles.

CHAPITRE II

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

7100 B VERSION STANDARD

FRÉQUENCE

Bande :

0,3 à 650 MHz en une seule gamme.

Commandes de fréquence

● **Réglage principal** : La commande principale est constituée d'un bouton donnant une incrémentation ou une décrémentation de 100 pas de fréquence par tour. Les pas de résolution sont : 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz et 1 MHz.

Le 7100 B correspond dans ce cas à un véritable synthétiseur qui peut être programmable au pas de 1 kHz et entièrement référé au pilote à quartz.

● **Réglage fin** : Un vernier assure une variation de fréquence entre les pas de 1 kHz (+ 1,5 kHz à - 0,5 kHz). Une entrée vernier analogique permet à l'aide d'une tension continue externe de ± 3 V une variation de ± 3 kHz.

● **Réglage «PAS A PAS»** : Deux boutons poussoirs permettent de faire varier la fréquence par pas pouvant correspondre soit à des espacements de canaux normalisés, 12,5 kHz, 20 kHz, 25 kHz ou 50 kHz, soit à des fréquences rondes 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz ou 1 MHz. Une pression constante sur l'un des deux boutons permet après environ 3 secondes, une incrémentation ou une décrémentation continue de la fréquence.

Affichage de la fréquence

La fréquence de sortie est visualisée en permanence, avec une résolution de 1 kHz par un afficheur 6 digits à LED (7 digits avec l'option doubleur). Lorsque le vernier est utilisé, le fréquencemètre incorporé étend la résolution au Hertz par l'affichage de 3 digits supplémentaires.

Précision de l'affichage

Précision du quartz thermostaté ± 1 Hz avec le vernier.

Stabilité : à + 25°C $\pm 1^\circ$ C

Facteurs d'influence	Sans vernier	Avec vernier ou FM continue
Temps	$\pm 2.10^{-8}$ /jour après 72 H de fonctionnement ininterrompu $\pm 5.10^{-9}$ après 3 mois de fonctionnement ininterrompu	± 1 Hz/10 mn après 30 mn de validation du vernier. $\pm 7.10^{-9}$ à 500 MHz (stabilité du vernier)
Secteur (variation de $\pm 10\%$)	négligeable	négligeable
Température	$\pm 2.10^{-10}/^\circ\text{C}$	± 0.2 Hz/ $^\circ\text{C}$
Niveau (variation par pas de 10 dB)	négligeable	négligeable
de charge	négligeable	négligeable

Asservissement du pilote interne

L'asservissement peut être réalisé sur un étalon extérieur de précision meilleure que $\pm 1.10^{-6}$ à l'aide d'un comparateur incorporé. La commande de l'asservissement s'effectue à partir d'un potentiomètre 10 tours, le contrôle étant visualisé par deux voyants LED.

● **Fréquence d'entrée** : Tous sous multiples de 10 MHz jusqu'à 1 MHz.

● **Niveau d'entrée** : 0,2 V à 1 Veff/50 ohms

● **Sortie fréquence de référence** : 10 MHz (environ 0,5 Veff/50 ohms).

PURETÉ SPECTRALE

Les mesures sont effectuées en mode CW, le niveau de sortie étant ajusté à + 13 dBm/50 ohms.

Composantes harmoniques

Entre 1 MHz et 650 MHz : ≤ -30 dB (-35 dB typique)

Composantes sous harmoniques

≤ -100 dB par rapport à la porteuse

Composantes non harmoniques

● Raie à la fréquence du réseau : ≤ -50 dB

● Raie à 2 fois la fréquence du réseau : ≤ -60 dB

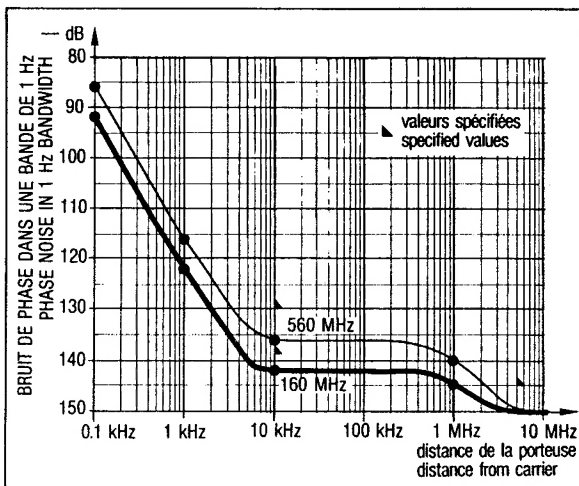
● Autres raies multiples de la fréquence réseau et raie à 1 kHz : ≤ -70 dB

● Gamme 300 kHz à 80 MHz : ≤ -100 dB dans une bande comprise entre 15 kHz et 300 MHz de la porteuse. Au-delà les raies sont ≤ -80 dB

● Gamme 80 à 650 MHz : ≤ -100 dB à partir de 15 kHz de la porteuse.

Rapport signal sur bruit de phase

● Mesuré dans une bande de 1 Hz (bande latérale unique) pour des fréquences de 560 MHz et 160 MHz. Valeurs typiques.



Résiduelle AM

Mesurée par rapport à la porteuse 0,3 à 650 MHz.

< -85 dB dans la bande 300 Hz à 3 kHz (norme CCITT)

< -80 dB dans la bande 20 Hz à 15 kHz (norme CCIR)

Résiduelle FM

Mesurée dans la bande 0,3 à 650 MHz

< 1 Hz dans la bande 300 Hz à 3 kHz (norme CCITT)

< 10 Hz dans la bande 20 Hz à 15 kHz (norme CCIR)

Rayonnement parasite : < 3 μ V

Appareil toutes sorties chargées, la mesure est effectuée aux bornes d'une boucle standard 1 spire \varnothing 3 cm placée à 2,5 cm de toutes les faces de l'instrument et chargée par 50 ohms.

(Norme MIL-I-6181 D).

SORTIE RF**Niveau de sortie**

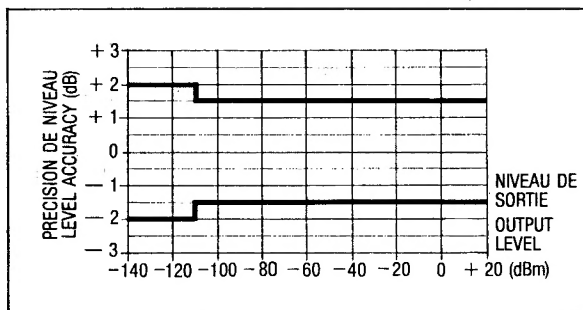
+ 20 dBm à - 140 dBm/50 ohms.

Dynamique de niveau de 160 dB couverte par pas de 10 dB et 1 dB à partir d'un atténuateur. Un vernier complète l'ajustage du niveau (+ 0,2 dB à - 1,2 dB). Visualisation du niveau de sortie par voyants LED et galvanomètre gradué en volts et en dBm/50 ohms.

Indicateur de dépassement de la puissance crête maximum de sortie autorisée (20 dBm/50 ohms).

Précision du niveau de sortie

Valeurs typiques comportant l'erreur de l'atténuateur et la constance de niveau. De 1 MHz à 650 MHz.



- Précision pour un niveau de sortie affiché sur le galvanomètre de 0 dBm : $\pm 0,2$ dB pour une fréquence de 50 MHz.

Précision de l'atténuateur

- Pas de 10 dB :

Niveau de sortie	Précision
+ 20 à - 110 dBm	± 1 dB
- 120 à - 130 dBm	$\pm 1,5$ dB

- Pas de 1 dB :

$\pm 0,5$ dB d'erreur relative maximum pour 10 pas de 1 dB

Précision du galvanomètre

3 % de la pleine échelle.

Constance du niveau

Mesurée à 0 dBm, par rapport à 50 MHz : $\pm 0,5$ dB de 1 MHz à 650 MHz

TOS :

mesuré de 1 à 650 MHz sur une impédance de sortie de 50 ohms.

Niveau de sortie	TOS
+ 20 à + 3 dBm	2
+ 2 à - 140 dBm	1,2

MODULATION D'AMPLITUDE**Taux de modulation**

- Réglable de 0 à 100 % jusqu'à + 14 dBm/50 ohms de niveau de sortie.

Pour un niveau moyen supérieur à + 14 dBm, le dépassement de la puissance crête maximum est visualisé par un indicateur lumineux.

- Réglage du taux de modulation par potentiomètre, le contrôle s'effectuant sur un galvanomètre avec commutation automatique de l'échelle de lecture.

Précision

(de 0 à 90 % pour une fréquence modulante de 1 kHz)

± 2 % de la déviation pleine échelle

± 5 % de la lecture.

Modulation par source interne

- Fréquence : 400 Hz ou 1000 Hz (stabilité du pilote thermostaté)

- Les fréquences internes de modulation sont disponibles à l'arrière de l'appareil sous un niveau fixe de 2,5 Veff/600 ohms.

Modulation par source externe

- Choix du couplage continu ou du couplage alternatif.

- Fréquence :

Bande passante	Couplage continu	Couplage alternatif
± 1 dB	0 à 60 kHz	100 Hz à 60 kHz
- 3 dB	0 à 100 kHz	30 Hz à 100 kHz

- Sensibilité d'entrée :

Environ 2 mV eff/600 ohms pour 1 % de taux de modulation.

- Niveau d'entrée maximum admissible : ± 10 V crête

Distorsion de la courbe enveloppe

Pour un signal modulant interne de 1 kHz et une porteuse comprise entre 1 MHz et 520 MHz.

< 1,2 % de 0 à 30 %

< 2 % de 30 à 50 %

< 3 % de 50 à 80 %

Modulation de phase parasite

0,1 rd à 50 % de taux de modulation.

MODULATION VOR-ILS

Caractéristiques identiques que celles énoncées en modulation AM

Déphasage de l'enveloppe

Par rapport à une fréquence modulante de 30 Hz : 0,2°

MODULATION DE FRÉQUENCE**Déviation de fréquence**

0 à 300 kHz dans toute la bande en 3 gammes.

La commutation automatique de l'échelle de lecture détermine 3 sous-gammes intermédiaires.

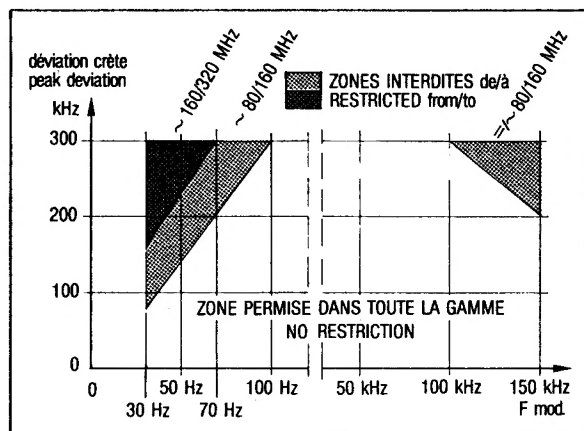
Gammes	Gammes intermédiaires
0 à ± 3 kHz	0 à ± 1 kHz
0 à ± 30 kHz	0 à ± 10 kHz
0 à ± 300 kHz	0 à ± 100 kHz

Modulation par source interne

- Fréquence : 400 Hz ou 1000 Hz (stabilité du pilote thermostaté)
- Les fréquences internes de modulation sont disponibles à l'arrière de l'appareil sous un niveau fixe de 2,5 Veff/600 ohms.

Modulation par source externe

- Choix du couplage continu ou du couplage alternatif.
 - Bande passante à -3 dB :
- Couplage continu : 0 à 150 kHz
 Dans la bande de fréquence 80 à 160 MHz la déviation doit être réduite pour des fréquences modulantes supérieures à 100 kHz (voir courbe ci-après).
- Couplage alternatif : 30 Hz à 150 kHz. Même remarque qu'en couplage continu pour les fréquences modulantes supérieures à 100 kHz.
- La déviation doit également être réduite dans les gammes 80 à 160 MHz et 160 à 320 MHz pour les fréquences modulantes très basses. Voir courbe ci-après :



- Sensibilité d'entrée : Environ 1 Veff/600 ohms pour 1 kHz, 10 kHz ou 100 kHz de déviation suivant la gamme sélectionnée.
- Niveau d'entrée maximum admissible : ± 10 V crête

Commande de la déviation de fréquence

Réglage par potentiomètre et contrôle par galvanomètre avec commutation automatique de l'échelle de lecture. En modulation externe avec transmission de la composante continue, le décalage de la fréquence moyenne peut être lu sur le fréquencemètre du panneau avant.

Précision de l'affichage

± 7 % de la pleine échelle, en alternatif.

Distorsion de la modulation FM

Pour les fréquences modulantes inférieures à 20 kHz.
 0,5 % pour une déviation inférieure à 30 kHz.
 1 % pour une déviation inférieure à 100 kHz.

Modulation d'amplitude parasite

1 % entre 10 MHz et 650 MHz, pour un signal modulant < 20 kHz et une déviation de fréquence de ± 75 kHz.

MODULATION DE PHASE

Déviation de phase

0° à 300° crête soit environ 5 rd (sous-gamme 0 à 100°).

Modulation par source interne

- Fréquence : 400 Hz ou 1000 Hz (stabilité du pilote thermostaté).
- Les fréquences internes de modulation sont disponibles à l'arrière de l'appareil sous un niveau fixe de 2,5 Veff/600 ohms.

Modulation par source externe

- Choix du couplage continu ou du couplage alternatif
 - Bande passante à -3 dB
- Couplage continu : 0 à 50 kHz
 Couplage alternatif : 30 Hz à 50 kHz
- Sensibilité d'entrée : Environ 1 Veff/600 ohms pour 100° de déviation
 - Niveau d'entrée maximum admissible : ± 10 V crête.

Commande de la déviation de phase

Réglage par potentiomètre et contrôle par galvanomètre avec commutation automatique de l'échelle de lecture.

Précision de la déviation

± 10 % de la pleine échelle.

MODULATIONS SIMULTANÉES

AM-FM ou AM- Φ M sans restriction de mode (interne ou externe).

ALIMENTATION

Réseau : 115 V - 230 V ± 15 %

Fréquence : 50 Hz/60 Hz

Consommation : 100 W

Dimensions

Adaptable au rack 19'
 Hauteur : 132 mm (3 U)
 Largeur : 440 mm
 Profondeur : 452 mm

Masse : environ 23 kg

Environnement :

Température de fonctionnement : 0° à 50°C
 Température de stockage : -20° à $+70^\circ$ C

OPTIONS 7100 B

PROTECTION DE LA SORTIE

001 FUSIBLE

002

DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE

Constance du niveau

mesurée à 0 dBm, par rapport à 50 MHz.

- $\pm 0,7$ dB de 1 à 650 MHz
- ± 1 dB de 1 à 650 MHz avec option modulation d'impulsions.
- $\pm 1,5$ dB de 650 à 1300 MHz (option doubleur).

TOS :

mesuré sur une impédance de 50 ohms.

Fréquence	Niveau	TOS
1-650 MHz	+ 20 à + 3 dBm	2,2
	+ 2 à — 140 dBm	1,5
650-1300 MHz	+ 10 à — 7 dBm	2,2
	— 8 à — 140 dBm	1,8

Niveau de déclenchement du disjoncteur

+ 25 dBm.

Puissance max admissible : 50 W.

003

DOUBLEUR DE FRÉQUENCE

FRÉQUENCE

Bande de fréquence : 650 à 1300 MHz

Résolution

1 kHz sans vernier

1 Hz avec vernier

Pas de canaux normalisés

20 kHz - 25 kHz - 50 kHz et 100 kHz.

PURETÉ SPECTRALE

Composantes harmoniques et sous-harmoniques

< -25 dB (— 30 dB typique)

Composantes non-harmoniques

< -94 dB au-delà de 15 kHz de la porteuse.

Bruit de phase

mesuré à 1200 MHz dans une bande de 1 Hz.

Distance de la porteuse	Bruit de phase
100 Hz	— 80 dB
1 kHz	— 120 dB
10 kHz	— 130 dB
1 MHz	— 134 dB

- Plancher de bruit : — 136 dB

AM résiduelle

● < -85 dB par rapport à la porteuse (650 à 1300 MHz) dans la bande 300 Hz à 3 kHz, norme CCITT.

● < -80 dB par rapport à la porteuse (650 à 1300 MHz) dans la bande 20 Hz à 15 kHz, norme CCIR.

FM résiduelle

● 2 Hz dans la bande de mesure 300 Hz à 3 kHz

● 20 Hz dans la bande de mesure 20 Hz à 15 kHz.

Rayonnement parasite : $< 10 \mu V$

SORTIE RF

Niveau : + 10 dBm à — 140 dBm/50 ohms.

Atténuation : 150 dB par pas de 1 dB et de 10 dB.

Précision de l'atténuateur : pas de 10 dB

Niveau de sortie	Précision
+ 10 à — 50 dBm	± 1 dB
— 60 à — 100 dBm	$\pm 1,5$ dB
— 110 à — 120 dBm	± 2 dB

Constance de niveau

mesurée à 0 dBm par rapport à 50 MHz

● ± 1 dB de 650 à 1300 MHz

● $\pm 1,5$ dB avec l'option «Protection de la sortie (001 ou 002).

TOS : mesuré sur une impédance de 50 ohms.

Niveau de sortie	TOS
+ 10 à — 7 dBm	2
— 8 à — 130 dBm	1,5

MODULATION D'AMPLITUDE

Précision

2 % de la déviation pleine échelle

8 % de la lecture.

Distorsion de la courbe enveloppe

mesurée pour un niveau de sortie de + 3 dBm.

< 7 % de 0 à 80 %.

004

PROGRAMMATION IEEE-488

FRÉQUENCE

● Résolution :

500 Hz de 0,3 à 650 MHz.

1 kHz de 650 à 1300 MHz.

● Temps d'acquisition : 100 ms.

NIVEAU

● Résolution : 0,1 dB.

● Temps d'acquisition : 100 ms.

MODE DE FONCTIONNEMENT

● CW, AM, FM, Φ M et inhibition du signal.

● Gamme de déviation FM.

● Source modulante interne ou externe.

● Couplage continu ou alternatif en modulation externe.

- Modulation calibrée pleine échelle ou ajustement par potentiomètre.
- Sensibilité d'entrée en modulation externe.

AM :

1 Veff/600 ohms pour 100 % de taux de modulation.

FM :

1 Veff/600 ohms pour 1 kHz, 10 kHz ou 100 kHz de déviation selon la gamme sélectionnée.

PM :

1 Veff/600 ohms pour 100° de déviation.

005 PROGRAMMATION ADDITIONNELLE

Cette option n'est possible que couplée à l'option 004.

FRÉQUENCE :

- Résolution : 1 Hz.
- Temps d'acquisition : 100 ms.

MODULATION

Taux de modulation AM :

- Résolution : 1 % de 0 à 100 %.
- Entrée interne ou externe calibrée à 1V eff/600 ohms.

Déviation de fréquence ou de phase :

- Résolution : 1/300 de la gamme de 0 à 100 % de l'échelle.

Déviation	Gamme	Résolution
FM	3 kHz 30 kHz 300 kHz	10 Hz 100 Hz 1 kHz
ΦM	300° (5 rd)	1°

- Entrée calibrée : 3 Veff/600 ohms.

Précision :

± 5 % de la pleine échelle

006 MODULATION PAR IMPULSIONS

FRÉQUENCE

Bande de fréquence :

10 à 650 MHz, version standard
10 à 1300 MHz avec doubleur.

SIGNAL DE MODULATION :

Fréquence de récurrence :

- 10 Hz à 200 kHz : constance de niveau inchangée
- 200 kHz à 2,5 MHz : constance de niveau dégradée de + 1 dB

Mode : externe avec entrée sur panneau arrière.

Impédance : 600 ohms (couplage continu)

Durée de l'impulsion : 0,2 μs minimum.

Niveau de l'impulsion : 0 à + 4 V min.
(Seuils de transmission à 0,4 V et 3,15 V).

SIGNAL DE SORTIE MODULE

Temps de montée/descente : Fonctions des caractéristiques de l'impulsion modulante avec un minimum de 20 ns typique pour la montée et 30 ns minimum pour la descente.

Protection ON/OFF :

Fréquence	Spécifié	Typique
10 à 200 MHz	70 dB	75 dB
200 à 500 MHz	60 dB	65 dB
500 à 650 MHz	55 dB	60 dB
650 à 1300 MHz	90 dB	100 dB

Temps de réponse de la boucle de nivelage :
< 2 secondes.

Constance de niveau :

- 10 à 650 MHz : ± 0,7 dB
- 650 à 1300 MHz : ± 1 dB

COMPATIBILITÉ DE MODULATIONS

AM-FM-impulsions
AM-ΦM-impulsions
Impulsions AM ou FM ou ΦM.

010 EXTENSION DE FRÉQUENCE A 100 kHz

011 ALIMENTATION 50/400 Hz

CHAPITRE III MODE OPÉRATOIRE

PRÉPARATION A L'UTILISATION

Ce sous-chapitre fournit les indications relatives à l'installation électrique de l'instrument, aux conditions d'environnement et à l'adaptation en rack 19 pouces du générateur 7100.

RÉCEPTION DU MATÉRIEL

L'appareil est livré dans un emballage en carton, la protection étant obtenue à partir d'un procédé d'injection de mousse de polyuréthane expansible. L'envoi contient l'instrument désigné sur le bon de livraison, accompagné du cordon de raccordement au réseau.

La garantie couvrant les incidents causés lors des livraisons en partance de ADRET ELECTRONIQUE, contrôler que l'appareil ne comporte aucun vice mécanique provoqué pendant le transport du matériel.

CARACTÉRISATION DU GÉNÉRATEUR

Une étiquette signalétique rivetée sur le panneau arrière fournit les références de fabrication du 7100 ainsi que les numéros de code des options montées sur l'appareil. La Figure III-1 indique la signification de chacun des nombres frappés sur l'étiquette.

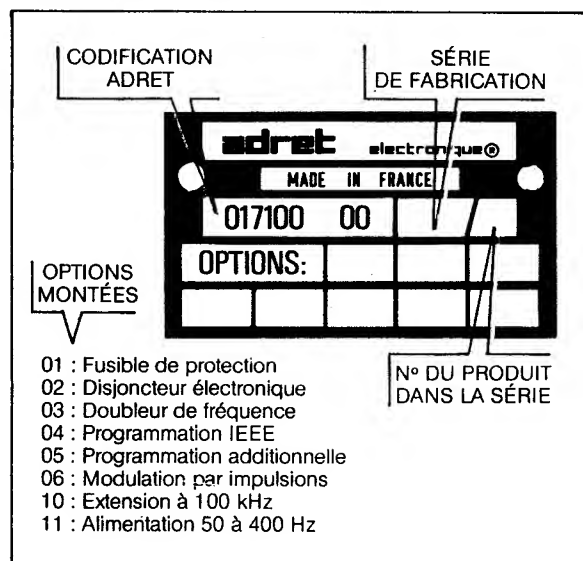


Fig. III-1 - Caractérisation du générateur

RACCORDEMENT AU RÉSEAU

Le générateur 7100 est conçu pour être alimenté à partir d'une tension réseau de 115 V ou 230 Veff $\pm 15\%$, de fréquence variable entre 50 Hz et 60 Hz. La puissance consommée est de 140 VA maximum (100 W).

L'appareil livré est réglé pour fonctionner sur une tension de 230 Veff, la protection du circuit d'entrée étant assurée par un fusible de 1 ampère. Le raccordement s'effectue sur la prise 3 points du boîtier. «Filtre secteur et sélecteur» du panneau arrière, dans lequel sont également incorporés le circuit de sélection de la tension d'entrée et le fusible. L'emploi de ce dispositif permet d'obtenir une parfaite sécurité puisque l'accessibilité à ces mêmes éléments

n'est possible que si le cordon de raccordement est débranché du générateur.

Dans le cas où l'instrument est incompatible avec la tension du réseau, suivre les indications portées dans la figure III-2 donnant l'ordre des opérations à faire pour obtenir la conformité des deux.

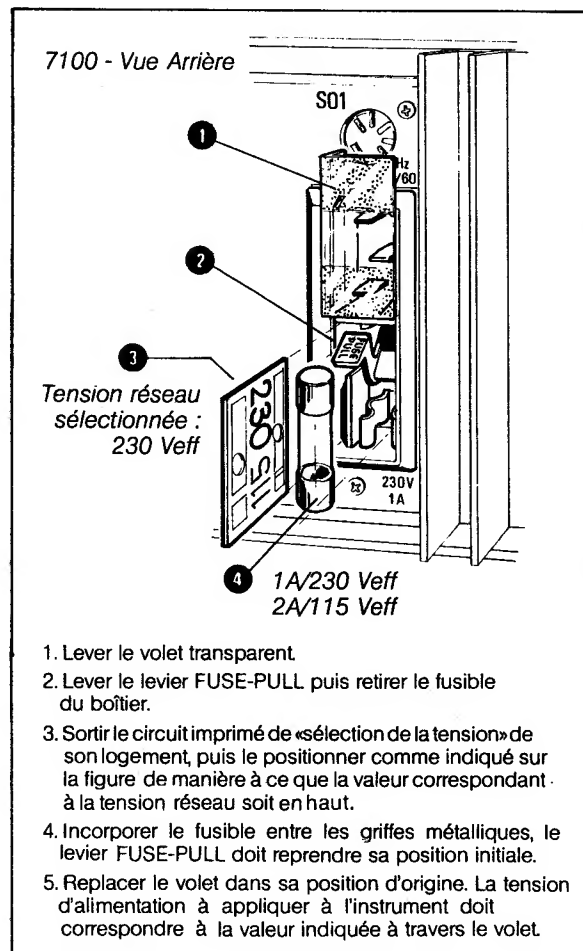


Fig. III-2 : Adaptation du générateur à la tension du réseau

ENVIRONNEMENT

Les spécifications techniques du générateur sont données pour toutes utilisations de l'instrument en des milieux où la température ambiante est comprise entre 0° et + 50°C. L'élévation de la température de l'appareil en fonctionnement est minimisée au moyen d'une alimentation à ventilation forcée, la circulation de l'air se faisant par des aérations situées sur les panneaux latéraux. D'autre part, la technologie mécanique des modules, réalisée en alliage léger, assure une forte dissipation de la chaleur résultant des circuits intérieurs, et limite ainsi l'élévation de température des éléments.

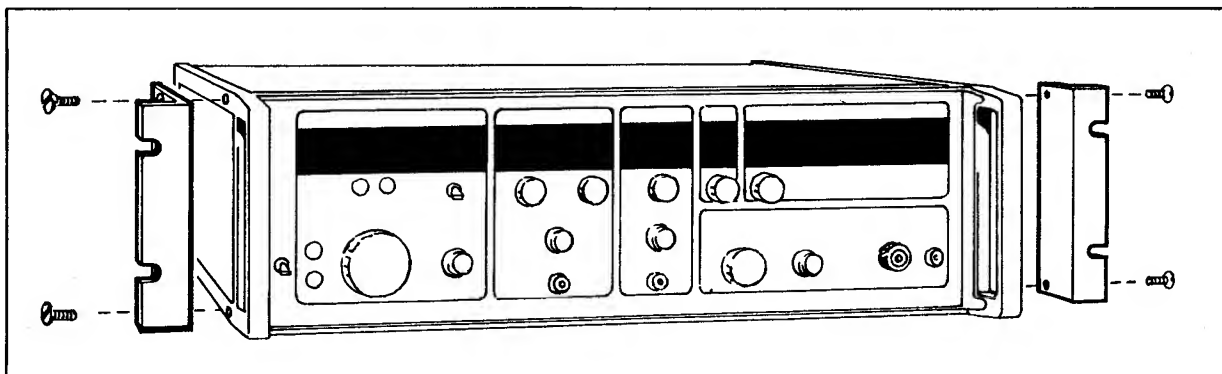


Fig. III-3 : Montage du 7100 en rack 19 pouces

STOCKAGE

Le stockage du matériel doit se faire dans les limites de température de -20° à $+70^{\circ}\text{C}$ en des endroits dépourvus d'humidité.

MONTAGE EN RACK 19"

Deux adaptations 3U, livrables sur demande, permettent d'incorporer le générateur dans un rack 19 pouces. Les

deux équerres métalliques, de référence ADRET 03800064, sont vissables comme le montre la fig. III-3 sur les parties latérales de l'instrument, la fixation étant assurée par quatre vis à tête fraisée.

RÉGLAGE DES FONCTIONS

Ce sous-chapitre décrit la fonction de toutes les commandes du générateur ainsi que le mode opératoire pour les réglages de la fréquence, du niveau de sortie et des différentes modulations.

La première partie traite essentiellement de la version de base en fournissant tous les renseignements relatifs à la description des panneaux avant et arrière, aux contrôles préliminaires et aux réglages des paramètres dans la gamme 300 kHz à 650 MHz.

La seconde partie se rapporte plus particulièrement à la description et au fonctionnement des options qui peuvent équiper l'instrument.

Le sous-chapitre Utilisation se décompose de la manière suivante :

7100 version de base

- Description des panneaux avant et arrière.
 - Contrôles préliminaires ; page III-4 .
- Cette vérification se limite uniquement à constater le bon

fonctionnement des commandes de réglage et de sélection locales.

- Affichage de la fréquence et du niveau de sortie, page III-5 .
- Réglages des modulations AM, FM et Φ M, page III-6.
- Asservissement du pilote interne sur une source de référence extérieure, page III-7 .

7100 complété par ses options

- Description des commandes, page III-10
- Choix des options et réglages correspondants, page III-11.
- Protection des circuits de sortie par fusible ou disjoncteur électronique (option 001 ou 002).
- Extension de la gamme de fréquence de 100 kHz à 1300 MHz (options 003 et 010).
- Modulation par impulsions pour des applications en radio-navigation civile et militaire (option 006).
- Automatisation des commandes par la faculté de programmation IEEE (options 004 et 005).

7100 VERSION DE BASE

DESCRIPTION DU PANNEAU AVANT

Découvrir la page III-8 pour obtenir la localisation des commandes qui sont décrites ou utilisées au niveau de chaque paragraphe.

① AFFICHAGE DES PAS DE 10^0 à 10^8 Hz.

Visualisation de la fréquence par 9 digits LED jusqu'à 650 MHz.

La résolution est de 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz ou 1 MHz en l'absence du VERNIER et de 1 Hz avec ce dernier (précision ± 1 digit).

En modulation de fréquence avec couplage continu, le décalage de la fréquence porteuse introduit par la tension continue injectée est visualisé par l'affichage. La

vérification des principaux niveaux de l'instrument lors du déclenchement de l'AUTO-TEST est également réalisée par l'affichage en utilisant les 3 digits correspondant aux pas 10^0 à 10^2 Hz :

- les 2 digits de droite (10^0 et 10^1 Hz) visualisent le numéro représentant les points de test à contrôler (0 à 10).
- le 3ème digit (10^2 Hz) indique la conformité du test.

② MODULATION DE FRÉQUENCE OU DE PHASE

Commutateur de sélection de la source modulante.

0 : Inhibition de la modulation

INT : Modulation par sources internes.

0,4 k : 400 Hz ; 1 k : 1 kHz.

EXT : Modulation par source externe

⌚ : avec couplage alternatif

— : avec couplage continu.

La source modulante sélectionnée est visualisée par un voyant LED rouge.

3 MODULATION DE FRÉQUENCE OU DE PHASE

Commutateur de sélection de la déviation Φ M ou FM.

PM (300°) : Déviation de phase crête maxima de 300°.

FM (3 k, 30 k ou 300 k) : Déviation de fréquence crête maxima de ± 3 kHz, ± 30 kHz ou ± 300 kHz.

La déviation Φ M ou FM sélectionnée est visualisée par un voyant LED rouge.

4 MODULATION D'AMPLITUDE

Commutateur de sélection de la source modulante.

O : Inhibition de la modulation

INT : Modulation par sources internes

0,4 k : 400 Hz

1 k : 1 kHz.

EXT : Modulation par source externe

⌚ : avec couplage alternatif ($F_{AM} > 30$ Hz)

— : avec couplage continu.

VOR : la modulation VOR est un cas particulier de la modulation AM qui spécifie un déphasage BF/enveloppe $< 0,2^\circ$ à 30 Hz de modulante.

La source modulante sélectionnée est visualisée par un voyant LED rouge.

5 MODE DE FONCTIONNEMENT

Commutateur de sélection du mode d'utilisation.

O : Inhibition du signal de sortie (niveau < -140 dBm)

CW : signal de sortie délivré en onde entretenue pure

MOD : signal de sortie modulé en AM, FM, Φ M, AM-FM ou AM- Φ M.

Le mode de fonctionnement sélectionné est visualisé par un voyant LED rouge.

6 COMMUTATEUR DE SÉLECTION

DU PARAMÈTRE lu sur le galvanomètre :

FM : déviation FM ou Φ M

AM : taux de modulation AM

RF : niveau de sortie.

Le mode de lecture sélectionné est visualisé par un voyant LED rouge.

7 INDICATEURS DE L'ÉCHELLE DE LECTURE

sur le galvanomètre en fonction de la commutation automatique entre les échelles supérieure et centrale.

1 : lecture sur l'échelle supérieure (0 à 1.0)

0.3 : lecture sur échelle centrale (0 à 3).

L'échelle de lecture validée est visualisée par un voyant LED rouge.

8 GALVANOMÈTRE DE LECTURE

avec commutation automatique des échelles supérieure et centrale;

NIVEAU : 2 échelles 0 à 1.0 et 0 à 3 permettent la lecture du niveau en μ V, mV et V/50 ohms suivant la gamme de niveau utilisée. L'échelle inférieure — 10 à + 3 indique en fonction de la gamme sélectionnée, la correspondance en dBm/50 ohms du niveau de sortie.

AM : Le taux de modulation est visualisé à partir des 2 échelles supérieures dont la commutation automatique s'effectue à environ 30 %.

échelle 0 à 3 : taux AM 0 à 30 %

échelle 0 à 1.0 : taux AM 30 à 100 %.

FM- Φ M : La déviation de fréquence ou de phase est visualisée à partir des 2 échelles supérieures dont la commutation s'effectue au 1/3 de la déviation crête maximum sélectionnée.

échelle 0 à 10 : déviation 0 à 1 kHz, 0 à 10 kHz, 0 à 100 kHz ou 0 à 100° (Φ M)

échelle 0 à 3 : déviation 1 à 3 kHz, 10 à 30 kHz, 100 à 300 kHz ou 100 à 300° (Φ M)

9 INDICATEUR DE SURCHARGE

visualisant le dépassement de la puissance crête maximum autorisée.

● 20 dBm en mode CW

● 14 dBm en AM pour 100 % de modulation

10 INDICATEURS DE GAMMES DU NIVEAU,

visualisant la plage de niveau validée suivant l'action du bouton de commande.

Les différentes gammes sont explicitées en μ V, mV et V en progression 1-3-10, et en dBm par pas de 10 dB (0,1 μ V à 3 V et — 130 à + 20 dBm).

11 DOUILLE DE MASSE permettant de raccorder la masse de l'instrument sur un plan de masse extérieure.

12 SORTIE RF sur connecteur femelle de type N, sous une impédance de source de 50 ohms.

13 VERNIER de réglage fin du niveau de sortie 1,5 dB :

14 COMMANDE DU NIVEAU DE SORTIE par pas de 1 dB ou de 10 dB sur la totalité de la dynamique. Les pas de 10 dB sont effectués par poussée axiale et rotation du bouton.

15 ENTRÉE AM du signal modulant externe

● Bande passante à — 3 dB (valeur typique) :

0 à 100 kHz avec couplage continu

≈ 30 Hz à 100 kHz avec couplage alternatif

● Bande passante spécifiée : ± 1 dB

0 à 60 kHz avec couplage continu

100 Hz à 60 kHz avec couplage alternatif

● impédance d'entrée de 600 ohms

● environ 200 mV eff pour 100 % de modulation

● niveau maximum admissible à l'entrée de ± 10 V crête

16 RÉGLAGE DU TAUX AM.

17 ENTRÉE FM OU Φ M du signal modulant externe

● bande passante à — 3 dB :

0 à 150 kHz en FM avec couplage continu

0 à 50 kHz en Φ M avec couplage continu

30 Hz à 150 kHz en FM avec couplage alternatif

30 Hz à 50 kHz en Φ M avec couplage alternatif.

● impédance d'entrée de 600 ohms

● 1 V eff pour 1 kHz, 10 kHz ou 100 kHz de déviation en FM, selon la gamme crête maxima choisie

● 1 V eff pour 100° en Φ M

● Niveau maximum admissible à l'entrée de ± 10 V crête.

18 RÉGLAGE DE LA DÉVIATION FM OU Φ M

19 VERNIER de fréquence permettant une variation approximative de — 500 Hz à + 1500 Hz ; la valeur est multipliée dans un rapport 10 ou 100 en FM avec couplage continu sur les gammes 30 kHz et 300 kHz.

20 COMMUTATEUR DE VALIDATION DU VERNIER

O : Inhibition

VERNIER : validation

21 BOUTON DE COMMANDE DE LA FRÉQUENCE

Roue coudeuse optique permettant, une incrémentation ou une décrémentation de 100 pas par tour.

22 COMMANDE «PAS A PAS» de la fréquence par pas égaux à l'une des 4 résolutions possibles ou par bonds de fréquence correspondant à l'espacement de canaux standard.

+ : addition du pas sélectionné à la fréquence de sortie
— : soustraction du pas sélectionné à la fréquence de sortie.

Le maintien de la pression sur ces boutons engendre après quelques secondes un balayage de fréquence par répétition du pas (≈ 7 pas/seconde).

23 MISE SOUS TENSION DE L'INSTRUMENT

MARCHE : l'appareil est prêt à l'emploi.

ATTENTE : mise en veille des fonctions de l'instrument. Seul le pilote reste alimenté.

24 BOUTONS DE SÉLECTION DU PAS DE RÉOLUTION OU DE L'ESPACEMENT DU PAS DE CANAL STANDARD

- Résolution : 1 kHz ; 10 kHz ; 100 kHz ; 1 MHz.
- Pas de canaux : 12,5 kHz ; 20 kHz ; 25 kHz ; 50 kHz.

La position centrale "O" inhibe l'action du bouton de commande de la fréquence.

25 VISUALISATION DU MODE DE PROGRAMME.

DESCRIPTION DU PANNEAU ARRIÈRE

26 ENTRÉE 1-2-5 ou 10 MHz.

Asservissement du pilote interne sur une référence externe dont le niveau est compris entre 0,2 et 1 V eff sur 50 ohms.

27 ASSERVISSEMENT DU PILOTE

Potentiomètre 10 tours de réglage et voyants de visualisation de l'asservissement.

28 ALIMENTATIONS PÉRIPHÉRIQUES, sur connecteur 5 broches délivrant les tensions continues de +12 V, +5 V et —12 V (courant ≈ 50 mA).

29 MODULE DE RACCORDEMENT AU RÉSEAU

avec fusible et dispositif de sélection de la tension d'alimentation incorporés.

- niveau d'entrée : 115 V eff ou 230 V eff ± 15 %.

- fréquence : 50 Hz / 60 Hz.

30 SORTIE 400 Hz, signal interne de modulation obtenu à partir du PILOTE A QUARTZ.

- niveau de sortie : 2,5 Veff/600 ohms.

31 ENTRÉE ± 3 V/ ± 3 kHz.

Commande analogique externe de la fréquence de sortie, agissant sur le vernier.

32 SORTIE 10 MHz de référence issu du PILOTE A QUARTZ et délivré sous un niveau fixe de 0,5 V eff/50 ohms.

33 SORTIE 1 kHz, signal interne de modulation obtenu à partir du PILOTE A QUARTZ.

- niveau de sortie : 2,5 V eff/600 ohms.

CONTROLES PRÉLIMINAIRES

a) Placer l'interrupteur 23 sur ATTENTE et raccorder l'instrument au réseau. Toutes les commandes sont inhibées, seul le voyant ATTENTE est allumé.

MISE EN FONCTIONNEMENT

b) Allumer le voyant MARCHE à l'aide de l'inverseur 23. L'affichage 1 indique 300 MHz, le voyant 10 allumé correspond à la gamme —140 dBm et la résolution de fréquence est de 1 MHz

c) Modifier la fréquence par le bouton 21, la gamme de niveau par poussée axiale et rotation du bouton 14, la résolution par les poussoirs 24.

FRÉQUENCE

d) Appuyer sur les poussoirs 24 et vérifier l'allumage successif des voyants correspondant aux pas de résolution et aux espacements de canaux standard.

e) Allumer le voyant 1 K puis appuyer sur le poussoir 24 de droite. Le voyant central «O» s'allume. Répéter la même opération avec le voyant 50 K et le poussoir de gauche.

f) Vérifier sur l'affichage 1, à l'aide des poussoirs 24 et du bouton 21 que l'affichage de la fréquence ne peut descendre en dessous de 250 kHz et dépasser 649,999 MHz en gamme directe et 1299.999 MHz si l'appareil est doté de l'option doubleur.

g) Sélectionner le pas de résolution de 1 MHz par les poussoirs 24 et appuyer sur les poussoirs 22. La fréquence affichée varie par pas de 1 MHz, la variation pouvant être continue si la pression est permanente sur les poussoirs (7 pas/seconde).

h) Mettre l'inverseur 20 sur VERNIER, puis contrôler que

le potentiomètre 19 produit une variation approximative de fréquence de —500 Hz à +1500 Hz.

NIVEAU DE SORTIE

i) Allumer le voyant RF en actionnant le commutateur 6.

j) Pousser, puis tourner le commutateur 14 et vérifier :

- l'allumage successif des voyants 10
- la commutation automatique 7 des échelles du galvanomètre 8.

k) Actionner le VERNIER 13. La variation de niveau est de $\pm 1,5$ dB. Mettre ce vernier en butée à droite.

l) Actionner le commutateur 14 pour allumer le voyant +20 dBm 10 et positionner l'aiguille du galvanomètre sur le «O» de l'échelle inférieure.

m) Augmenter le niveau à l'aide du vernier 13 et vérifier l'allumage du voyant 9.

MODULATION D'AMPLITUDE

n) Actionner le commutateur 4 et contrôler l'allumage successif des voyants situés au-dessus. Valider le voyant «1 K».

o) Allumer les voyants «MOD» et «AM» en actionnant les commutateurs 5 et 6.

p) Mettre le potentiomètre 16 en butée à gauche, puis le tourner dans le sens d'horloge en vérifiant que la commutation des échelles 7 sur le galvanomètre 8 a lieu à l'hystérésis près sur la graduation 3 de l'échelle centrale. L'aiguille dans ce cas se place sur la graduation 0,3 de l'échelle supérieure.

q) Allumer les voyants «RF» et «CW» en actionnant les commutateurs 6 et 5.

r) Allumer le voyant + 20 dBm **10** en poussant et en tournant le commutateur **15**. Relâcher ce même commutateur et le tourner pour positionner l'aiguille du galvanomètre sur la graduation (— 6) de l'échelle inférieure (utiliser éventuellement le VERNIER **13**).

s) Allumer les voyants «AM» et «MOD» en actionnant les commutateurs **6** et **5**. Amener l'aiguille du galvanomètre, sur la graduation 1.0 de l'échelle supérieure, à l'aide du potentiomètre **16**.

t) Tourner le potentiomètre **16** dans le sens d'horloge, le voyant **9** doit s'allumer.

MODULATION DE FRÉQUENCE OU DE PHASE

u) Actionner les commutateurs **2** et **3** et contrôler l'allumage des voyants situés au-dessus. Valider les voyants «1 k» et «30 k».

v) Allumer les voyants «MOD» et «FM» en actionnant les commutateurs **5** et **6**.

w) Actionner le potentiomètre **18** et vérifier que la commutation automatique des échelles **7** du galvanomètre a lieu à l'hystérésis près sur la graduation 1.0 de l'échelle supérieure. L'aiguille doit se placer sur la graduation 1 de l'échelle centrale.

AFFICHAGE DE LA FRÉQUENCE ET DU NIVEAU

FRÉQUENCE

a) Sélectionner à l'aide des boutons poussoirs **24** en gamme directe comme en gamme doublée, le pas de résolution de 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz ou 1 MHz.

b) Actionner le bouton **21** jusqu'à l'obtention de la valeur de la fréquence désirée sur l'affichage **1**, sachant que ce même bouton permet une incrémentation ou une décrémentation de 100 pas par tour.

Le tableau ci-après indique, suivant le pas de résolution choisi, le nombre de tours à effectuer pour couvrir la totalité de la gamme de fréquence de l'instrument (avec et sans l'option DOUBLEUR).

Résolution	Sans doubleur	Avec doubleur
1 kHz	6500 t	13000t
10 kHz	650 t	1300 t
100 kHz	65 t	130 t
1 MHz	6,5 t	13 t

c) Commuter l'inverseur **20** sur «VERNIER» et afficher à l'aide du potentiomètre **19** les unités, les dizaines et les centaines de Hertz sur l'affichage **1**.

Le vernier autorise une variation de fréquence d'environ + 1500 Hz à — 500 Hz en gamme directe ou doublée.

d) Pour modifier la fréquence de sortie, agir soit comme expliqué précédemment, soit à l'aide des boutons poussoirs **22** par pas de fréquence déterminés par les poussoirs **24**. Dans ce dernier cas, le pas de fréquence peut être égal à l'un des 4 pas de RESOLUTION (1 kHz, 10 kHz, 100 kHz ou 1 MHz) ou à l'un des 4 pas correspondant à l'espacement de CANAUX standard (12.5 kHz, 20 kHz, 25 kHz ou 50 kHz).

*La validation de l'un des 4 pas 12.5 kHz, 20 kHz, 25 kHz ou 50 kHz entraîne automatiquement la mise hors service du bouton **21**. D'autre part, les centaines de Hertz (500 Hz) introduites par la validation du pas 12.5 kHz sont toujours visualisées sur l'affichage.*

e) Maintenir une pression permanente sur l'un des poussoirs **22** pour obtenir une variation continue des pas de fréquence (7 pas/seconde).

f) Après l'obtention de la fréquence de travail, il est possible d'inhiber l'action du bouton **21** et par là même celle des poussoirs **22** en allumant le voyant central «O» par les poussoirs **24**.

NIVEAU

a) Allumer le voyant CW en actionnant le commutateur **5**.
b) Allumer le voyant RF en actionnant le commutateur **6**.

c) Pousser puis tourner le commutateur **14** pour allumer le voyant **10** correspondant à la gamme de niveau désirée (les gammes en progression 1-3-10 sont mentionnées sur le panneau AVANT en μ V, mV, V et dBm).

*Le fait de pousser puis de tourner le commutateur **14** entraîne une variation du niveau de sortie par pas de 10 dB.*

d) Relâcher puis tourner ce même commutateur **14** pour afficher sur le galvanomètre **8** le niveau désiré, avec cette fois-ci une variation par pas de 1 dB.

*La variation du niveau de sortie par pas de 1 dB est réalisable sur les 160 dB de dynamique. Dans ce cas, et pour permettre notamment la mesure des réglages de seuil, la commutation des gammes **10** est différente selon le sens. Après centrage du VERNIER **13**, les pas de 1 dB, pour une progression de niveau de —140 à + 20 dBm, varient sur l'échelle inférieure de — 6 à + 3 entre les changements de gamme. Dans le cas d'un affaiblissement de niveau de +20/-140 dBm, les pas de 1 dB varient de + 2 à —7 entre les changements de gamme (hystérésis).*

Pour les mesures où le meilleur rapport signal sur bruit large bande est nécessaire (mesures de sélectivité et de brouillage), il faut tenir compte que la caractéristique citée varie de 2 à 3 dB selon la position de l'atténuateur des pas de 1 dB.

D'une manière générale, la meilleure performance est obtenue lorsque le niveau de sortie est défini au moyen des graduations situées à droite du 0 dBm sur le galvanomètre (positions + 1, + 2 et + 3 de l'échelle inférieure).

Il convient donc d'éviter, tout particulièrement, pour ce type de mesure les graduations — 7 à + 2 ou — 7 à + 3 en passant par le jeu de l'hystérésis (passage d'un pas de 10 dB).

e) Suivant la gamme sélectionnée, effectuer la lecture du niveau sur le galvanomètre **8** soit en μ V, mV ou V sur l'échelle indiquée par le voyant **7**, soit en dBm sur l'échelle inférieure.

f) Affiner le réglage à l'aide du VERNIER **13** (1,5 dB). Le signal de sortie est délivré sur le connecteur de type «N» **12** sur une impédance de 50 ohms.

Le voyant «SURCHARGE» **9** indique le dépassement de la puissance crête maximum de sortie autorisée (+ 20 dBm en gamme directe)

g) Allumer le voyant «O» en actionnant le commutateur **5** pour inhiber le niveau du signal de sortie (— 140 dBm).

CENTRAGE DU VERNIER DE NIVEAU

- Mettre le VERNIER 13 en butée à droite.
- Commuter la gamme + 20 dBm à l'aide du bouton 14, puis en progressant par pas de 1 dB, afficher le niveau maximum.
- A l'aide du VERNIER 13, positionner l'aiguille du

galvanomètre sur la graduation 3 de l'échelle inférieure. Dans ce cas, le niveau de sortie de + 23 dBm, correspond à la valeur maximale obtenue en actionnant le bouton 14 (pas de 10 dB et de 1 dB).

- Ramener le niveau à + 20 dBm et contrôler que le VERNIER produit une variation de niveau permettant de descendre à + 19 dBm.

AFFICHAGE DES MODULATIONS AM-FM et Φ M

MODULATION D'AMPLITUDE

- Allumer le voyant rouge MOD en actionnant le commutateur 5.
- Allumer le voyant AM en actionnant le commutateur 6.
- Sélectionner à l'aide du commutateur 4 la source modulante.
- En INTERNE, le choix de la source modulante s'effectue entre deux fréquences fixes de 400 Hz et 1 kHz obtenues à partir du pilote à quartz.

Les fréquences de 400 Hz et 1 kHz utilisées comme sources internes de modulation sont disponibles sur les connecteurs 33 et 30 du panneau ARRIERE. L'impédance de source est de 600 ohms, le niveau fixe de sortie de 2,5 V eff.

- En EXTERNE, la modulation peut être obtenue par couplage continu, par couplage alternatif ou correspondre à une application spécifique adaptée aux impératifs de tests des systèmes de radio-navigation (VOR-ILS).

- Injecter le signal modulant sur le connecteur 15 dont l'impédance d'entrée est de 600 ohms. La modulation à 100 % nécessite l'application d'un niveau minimum de 200 mV eff, la sensibilité d'entrée maximale étant environ de 2 mVeff par %.

La tension ± 10 V max. inscrite près du connecteur d'entrée indique la valeur limite d'injection sous peine de détériorer le circuit aval.

- Ajuster le taux de modulation à l'aide du potentiomètre 16 et du galvanomètre 8.
- Effectuer la lecture correspondante sur l'échelle indiquée par le voyant 7, la commutation automatique se faisant à environ 30 % (à l'hystérésis près).
- Réduire le taux de modulation ou diminuer le niveau de sortie dès que le voyant SURCHARGE 9 s'allume. Pour 100 % de modulation, le niveau de sortie ne peut être supérieur à + 14 dBm.
- Pour supprimer la modulation d'amplitude, allumer le voyant «O» ou «CW» en actionnant le commutateur 4 ou 5.
- Pour inhiber le signal de sortie, allumer le voyant «O» à l'aide du commutateur 5.

MODULATION DE FRÉQUENCE OU DE PHASE

- Allumer le voyant rouge MOD au moyen du commutateur 5.
- Allumer le voyant FM au moyen du commutateur 6.
- Sélectionner à l'aide du commutateur 2 la source modulante.
- En INTERNE, le choix de la source modulante s'effectue entre 2 fréquences fixes de 400 Hz et 1 kHz obtenues à partir du pilote à quartz.

Les fréquences de 400 Hz et 1 kHz utilisées comme sources internes de modulation sont disponibles sur les connecteurs 30 et 33 du panneau ARRIERE. L'impédance de source est de 600 ohms, et le niveau fixe de sortie de 2,5 V eff.

- En EXTERNE, la modulation de fréquence ou de phase peut être obtenue par couplage continu ou par couplage alternatif.

En modulation de fréquence avec couplage continu, le décalage de la porteuse, résultant de l'introduction d'une composante continue sur l'entrée 17, est pris en compte dans l'affichage par le fréquencemètre avec :

- une résolution de 1 Hz pour la gamme ± 3 kHz
- une résolution de 10 Hz pour la gamme ± 30 kHz
- une résolution de 100 Hz pour la gamme ± 300 kHz.

Si le rythme de modulation est supérieur à 30 Hz, l'affichage correspond à la valeur moyenne ou fluctue en moyennant la fréquence instantanée sur une période de 0,25 seconde.

- Choisir la déviation crête FM maximum ou la déviation Φ M en actionnant le commutateur 3 (± 3 kHz, ± 30 kHz, ± 300 kHz ou 300°).

- Injecter le signal modulant sur le connecteur 17 dont l'impédance d'entrée est de 600 ohms. La déviation crête FM maximum ou la déviation de phase totale nécessite l'application d'un niveau minimum de 3 V eff ($\approx 4,29$ Vc), la sensibilité d'entrée étant de 1 V eff pour une déviation, suivant la gamme, de 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, ou 100°.

La tension ± 10 V max. inscrite près du connecteur d'entrée indique la valeur limite d'injection à ne pas dépasser sous peine de détériorer le circuit aval.

- Ajuster la déviation de fréquence ou de phase à l'aide du potentiomètre 18 et du galvanomètre

- Effectuer la lecture correspondante sur l'échelle validée par le voyant 7, la commutation automatique se faisant à 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz ou 100°.

- Pour supprimer la modulation de fréquence ou la modulation de phase, allumer le voyant «O» ou «CW» en actionnant le commutateur 2 ou 5.

MODULATIONS SIMULTANÉES

L'instrument permet la modulation simultanée AM-FM ou AM- Φ M, sans restriction de mode suivant les procédures expliquées ci-avant.

Les fréquences internes de modulation 400 Hz et 1 kHz peuvent être utilisées pour l'une ou l'autre des modulations ou pour les deux.

ASSERVISSEMENT DU PILOTE INTERNE

a) Appliquer le signal de référence 1-2-5 ou 10 MHz sur le connecteur ②⑤, le niveau admissible d'entrée devant être compris entre 0,2 et 1 V eff/50 ohms.

b) Déverrouiller le potentiomètre ②⑦ puis le tourner jusqu'à l'extinction des deux voyants situés à sa gauche. Le PILOTE INTERNE est, de ce fait, asservi en phase sur la référence extérieure qui confère à l'instrument sa propre stabilité.

c) Verrouiller le potentiomètre ②⑦.

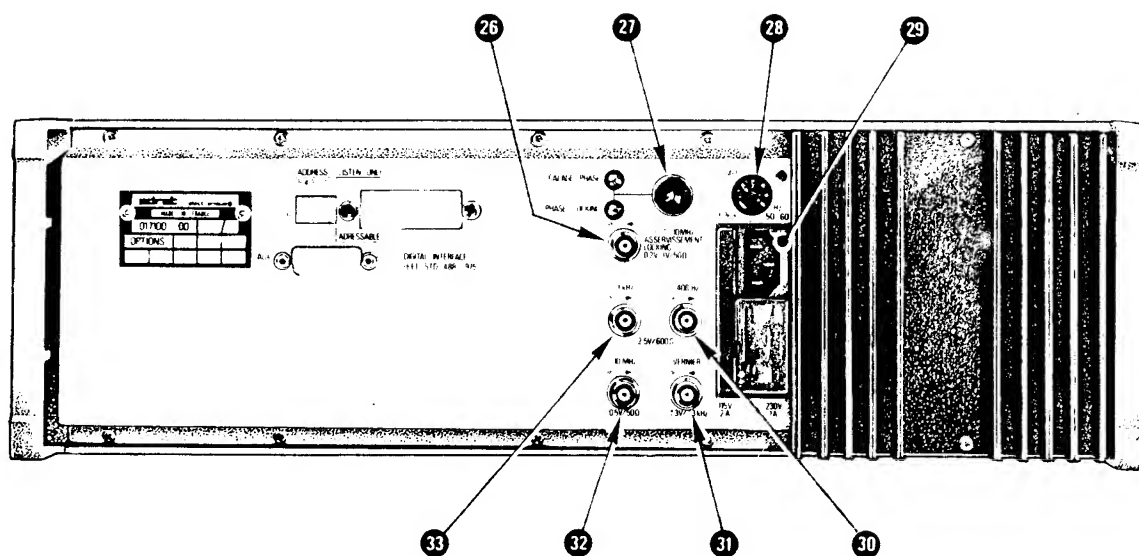
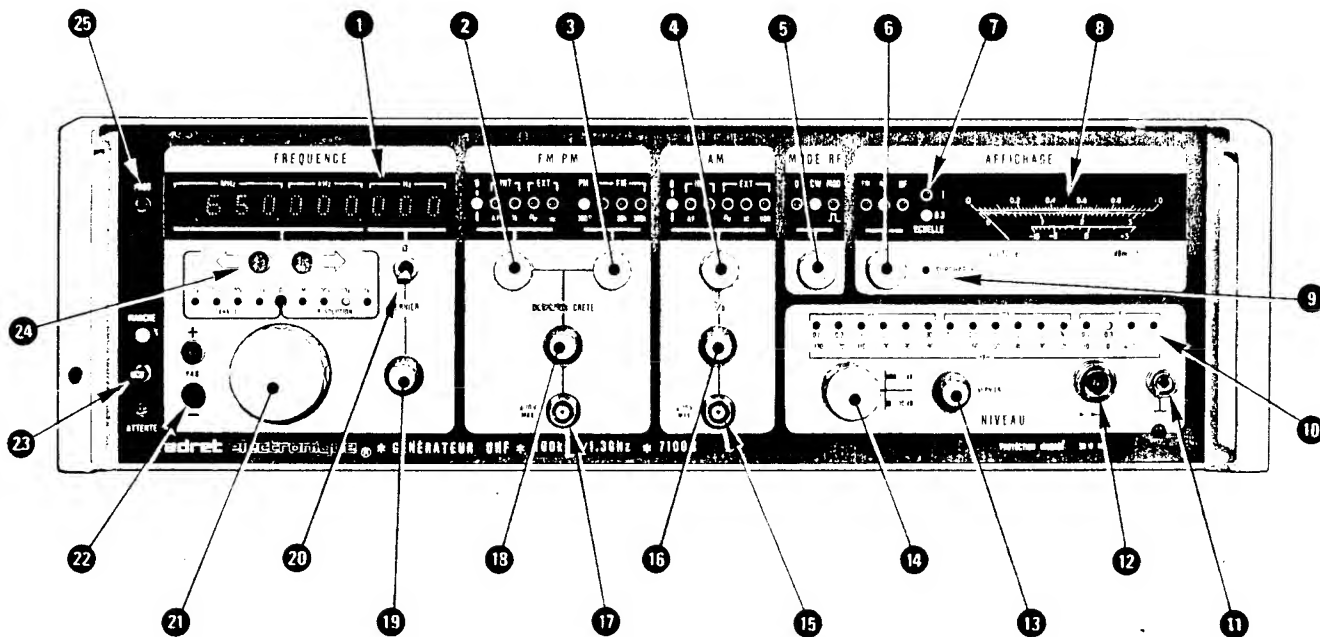
La fréquence du PILOTE INTERNE est disponible sur le connecteur ③②, le niveau délivré sur une impédance de 50 ohms est de 0,5 V eff.

La précision de la source externe d'asservissement doit être meilleure que $\pm 1.10^{-6}$. Dans le cas contraire le pilote interne haute stabilité peut s'asservir sur la source externe à une fréquence trop éloignée de la valeur nominale, mais l'oscillateur haute pureté spectrale ne pouvant suivre, il se produirait une instabilité de fréquence signalée par un signe (—) clignotant sur l'affichage ①.

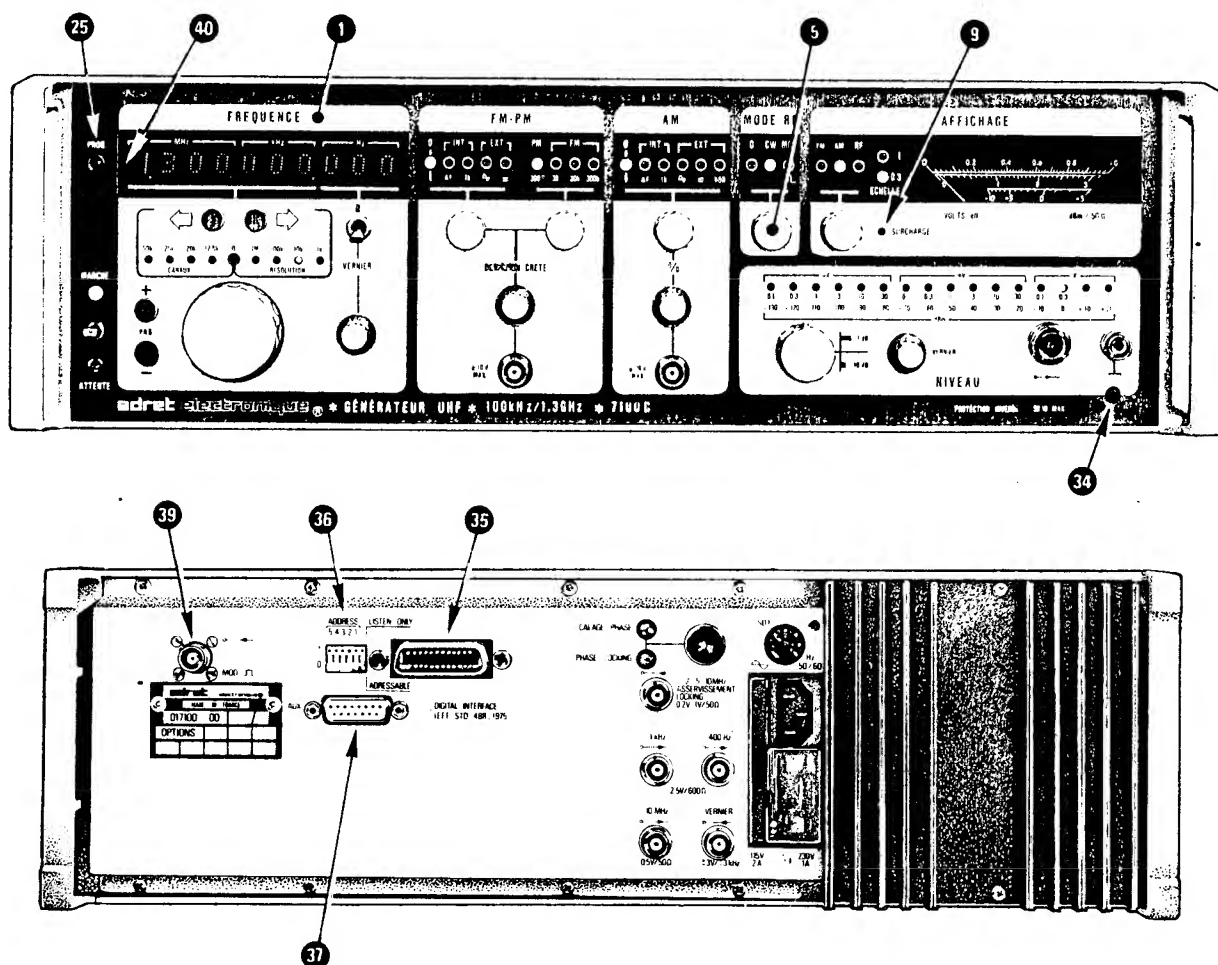
AUTO-TEST

La validation du dispositif d'auto-test permet, de vérifier le fonctionnement interne du générateur en contrôlant le niveau de 11 points test, et localiser tout défaut à la suite d'une panne de l'instrument. Se reporter au chapitre V, page V-6, pour l'utilisation de la fonction.

DESCRIPTION DES COMMANDES RELATIVES A LA VERSION DE BASE



DESCRIPTION DES COMMANDES RELATIVES AUX OPTIONS



OPTION 002 - DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE

- 34 ALARME DE DISJONCTION** signalant la validation du circuit de protection contre la réinjection d'une puissance inverse HF.

OPTION 003 - DOUBLEUR DE FRÉQUENCE

- 1 AFFICHAGE DIRECT** de la fréquence délivrée, la résolution pouvant atteindre 1 Hz à l'aide du vernier.
- 9 INDICATION DE SURCHARGE** visualisant le dépassement de la puissance crête maximum autorisée (10 dBm de 650 à 1300 MHz).

OPTION 004 ET 005 - PROGRAMMATION IEEE

- 35 CONNECTEUR 24 BROCHES** de raccordement au bus IEEE (Norme IEEE 488 de 1975).
- 36 ADRESSAGE DU 7100** par un nombre compris entre 0 et 30 sélectionné en code binaire par 5 commutateurs (1-2-3-4-5). Ce numéro d'identification est pris en compte lorsque le 6ème commutateur LISTEN ONLY/ADRESSABLE est sur la position «O» (bas). En position LISTEN/ONLY (1 ou vers le haut) le 7100 reçoit indifféremment toutes les données délivrées par le contrôleur.
- 37 CONNECTEUR 15 BROCHES** destiné à la programmation de circuits périphériques. Sortie d'un octet corres-

pondant à un nombre décimal programmé, compris entre 0 et 99.

Niveaux de sortie :

- «0» : 0,45 V maxi., courant max. absorbé de + 8 mA.
- «1» : 2,4 V mini., courant max. fourni de - 2,6 mA.

- 25 VOYANT DE VISUALISATION** du mode programme

OPTION 006 - MODULATION PAR IMPULSIONS

- 5 VALIDATION DU MODE DE FONCTIONNEMENT** en tournant le commutateur sur sa position extrême droite. Le voyant «MOD» se colore en vert pour visualiser le choix de cette fonction.

- 39 ENTRÉE DES IMPULSIONS DE COMMANDE** sur une impédance de 600 ohms. La fréquence de récurrence, pour une constance de niveau inchangée, varie de 10 Hz à 200 kHz, le niveau de l'impulsion atteignant 4 V minimum.

OPTION 010 - EXTENSION DE LA FRÉQUENCE A 100 kHz

- 40 ALLUMAGE DU SIGNE MOINS (-)** lorsque la fréquence de sortie est inférieure à 300 kHz, cette indication prévient l'utilisateur de la dégradation de certaines caractéristiques.

Remarque - L'incorporation des options FUSIBLE DE PROTECTION (001) et DOUBLEUR DE FRÉQUENCE (003), ne modifie en rien les commandes du générateur.

7100 COMPLETE PAR SES OPTIONS

Sept options peuvent compléter le générateur pour donner à l'ensemble constitué la configuration la plus appropriée à l'utilisation envisagée. Hormis le choix du type de protection de la sortie, toutes les options sont parfaitement compatibles entre elles. Leur incorporation demande pour certaines d'ad-

joindre des commandes supplémentaires aux faces avant et arrière de l'instrument. La page III - 9 donne la description et la localisation de ces dernières en permettant également d'identifier l'une d'elles au niveau des paragraphes traités dans les pages qui suivent.

PROTECTION DES CIRCUITS DE SORTIE

OPTION 001 - FUSIBLE A FUSION ULTRA RAPIDE (calibré à 200 mA).

Cette option n'entraînant aucune modification dans les circuits internes, les commandes et les réglages restent inchangés. Par contre la constance de niveau et le taux d'onde stationnaire subissent une légère incidence.

OPTION 002 - DISJONCTEUR ÉLECTRONIQUE

Les commandes et les réglages restent inchangés tout comme pour l'option FUSIBLE. Le dispositif électronique garanti contre toutes réinjections de puissance HF pouvant atteindre 50 W, est réglé pour déclencher à + 25 dBm.

Si le niveau du signal parasite réinjecté dépasse le seuil de déclenchement, le disjoncteur isole l'atténuateur et l'amplificateur de la prise de sortie. Un voyant rouge (34),

placé sur le panneau avant et utilisé comme alarme visuelle, s'allume pour avertir l'utilisateur d'un arrêt momentané de l'exploitation du générateur.

L'anomalie de fonctionnement est également décelée par le microprocesseur qui entraîne le clignotement du signe (—) sur l'affichage (1) pour montrer la prise en compte du défaut. En mode distance, lorsque l'appareil est équipé des options de programmation, un signal d'interruption SRQ est envoyé au calculateur pour arrêter le programme en cours.

Dès la disparition de la cause de disjonction, le dispositif de protection se réarme automatiquement pour permettre de replacer le générateur dans les conditions normales d'utilisation. Le voyant d'alarme (34) et le clignotement de l'affichage sont éteints.

Le déclenchement du disjoncteur peut avoir lieu si la sortie du générateur n'est pas chargée (TOS).

EXTENSION DE LA GAMME DE FRÉQUENCE

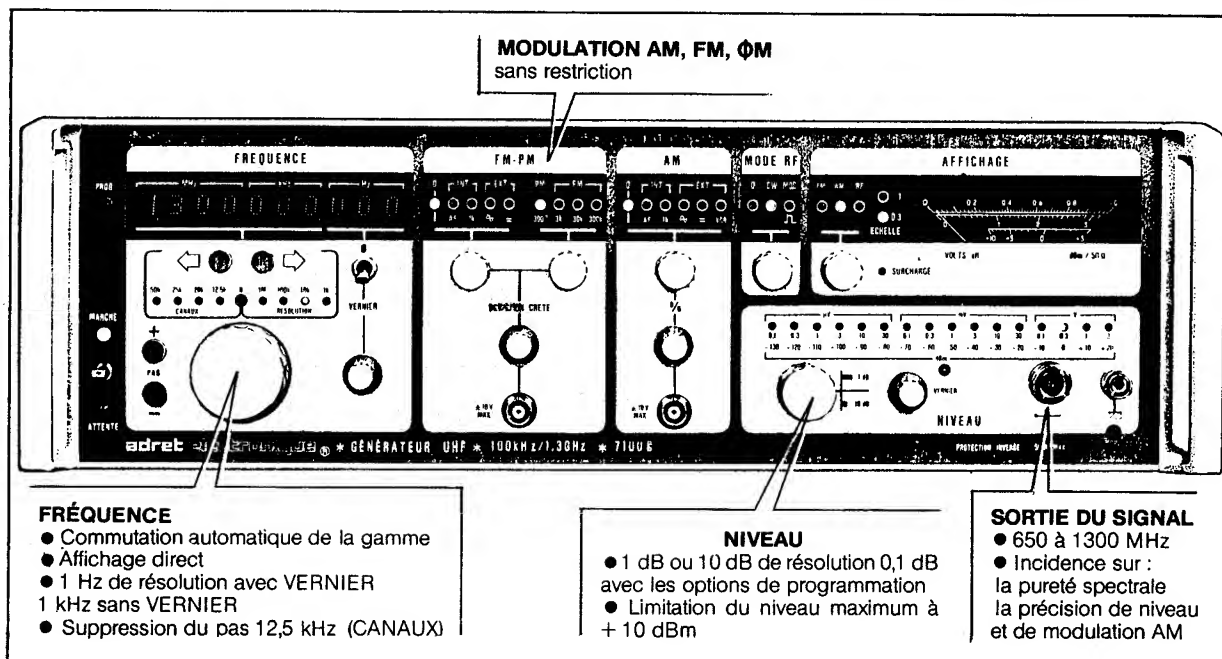
OPTION 003 - EXTENSION A 1300 MHz

Les réglages de la fréquence, du niveau de sortie et des types de modulation restent les mêmes que ceux de la version de base. Cependant l'utilisation de la gamme doublée, dont la commutation est obtenue automatiquement, limite le niveau maximum de sortie à + 10 dBm/50 ohms et interdit l'utilisation du pas 12,5 kHz correspondant à l'espacement de l'un des pas de canaux normalisés.

La figure III - 4 indique d'une part, les principales performances fonctionnelles conservées sur la gamme 650 à 1300 MHz et d'autre part, l'incidence de sa validation sur certaines caractéristiques.

OPTION 010 - EXTENSION A 100 kHz

En dessous de 300 kHz apparaît une altération des caractéristiques de sortie sanctionnée par l'allumage du signe moins (—) sur l'affichage de la fréquence.



ADAPTATION POUR LA RADIO-NAVIGATION CIVILE ET MILITAIRE

OPTION 006 - MODULATION PAR IMPULSIONS

Le modulateur d'impulsions permet, sous la commande d'un signal convenable, de générer des impulsions d'un signal HF, de largeur et de temps d'établissement et de coupure réglables.

Le principe utilisé conserve à l'instrument toutes ses possibilités de réglages de niveau ainsi que la qualité de régulation. Par contre la gamme de fréquence ne débute qu'à 10 MHz avec une légère altération de la constance de niveau.

a) Découvrir la figure de la page III - 9 du manuel pour obtenir la localisation des commandes relatives à l'option.

b) Afficher la fréquence et régler le niveau de sortie suivant la procédure donnée à partir de la page III - 5. L'option 006 étant pour ces applications le plus souvent associée au doubleur de fréquence nécessite de respecter les modifications d'utilisation et les limitations inhérentes à l'extension à 1300 MHz (voir page III - 11). D'une manière générale la fréquence minimale d'exploitation est de 10 MHz et le niveau maximum de sortie de + 10 dBm.

c) Valider le modulateur d'impulsion en positionnant le commutateur 5 sur sa position extrême droite. Le voyant vert «MOD» est allumé.

Raccorder le générateur BF de modulation au 7100 pour établir le fonctionnement de la boucle de régulation, car en l'absence du signal modulant la dite boucle ne fonctionne pas et le voyant moins (—) de l'affichage clignote après quelques secondes.

La validation de ce mode entraîne obligatoirement ceux de la modulation de fréquence ou de phase. Si l'utilisation envisagée ne nécessite pas l'emploi de modulations simultanées, il est indispensable d'inhiber ces fonctions au moyen des boutons 2 et 4 (voir page III - 6).

d) Injecter sur la prise 39 le signal rectangulaire de modulation, l'impédance du circuit d'entrée étant de 600 ohms.

● Fréquence de récurrence :

10 Hz à 200 kHz pour une constance de niveau inchangé

200 kHz à 2,5 MHz avec une constance de niveau dégradée de + 1 dB.

● Niveau de l'impulsion :

0 à + 4 V minimum,

les seuils de transmission se situant à + 0,4 V et + 3,5 V.

● Largeur minimum

200 ns.

Le réglage des temps de montée et de descente des impulsions HF peut-être réalisé par l'ajustement de la pente du signal modulant, car le niveau du signal HF est proportionnel à celui du signal de commande entre 10 % et 90 % de l'amplitude du seuil supérieur (+ 3,5 V).

La modulation du signal HF s'effectue donc avec un affaiblissement important du signal pour un niveau «O» (+ 0,4 V) et une transmission intégrale pour un niveau «1» (+ 3,5 V), le temps de commutation pouvant atteindre respectivement 30 ns et 20 ns.

c) Le niveau de sortie indiqué par le galvanomètre en RF reste valable lorsque le niveau «1» est appliqué et correspond à la puissance crête en cours de modulation. D'autre part, en l'absence du signal de commande, le signal HF est inhibé et la boucle de régulation ne fonctionne plus.

f) Le signal HF peut-être rétabli en revenant d'une position en arrière sur le commutateur RF. La coloration du voyant MOD passe du vert au rouge.

g) Compatibilité des modulations

Il est possible d'effectuer simultanément une modulation par impulsions et une modulation d'amplitude, ce qui revient à moduler l'amplitude crête des impulsions HF. La modulation de fréquence ou de phase est également utilisable avec la modulation par impulsions.

Le 7100 est le seul appareil à pouvoir offrir toutes ces possibilités de modulations simultanées,

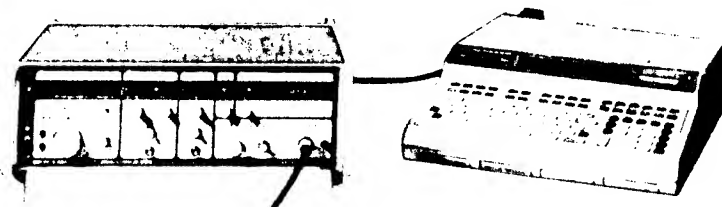
AM - impulsions,

FM - impulsion,

AM-FM - impulsion,

AM-ΦM - impulsion.

AUTOMATISATION DES COMMANDES-PROGRAMMATION IEEE



La programmation obtenue par bus IEEE correspondant à la norme IEEE-488 de 1975 s'effectue très rapidement:

● par l'emploi d'un LANGAGE CLAIR et d'un FORMAT LIBRE

● en utilisant le PREFIXE MNEMONIQUE correspondant à chaque fonction du Panneau AVANT.

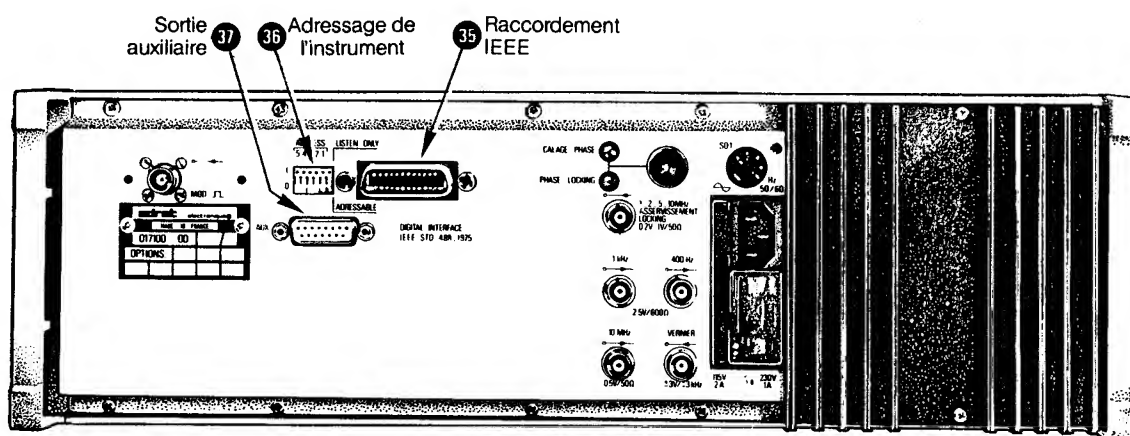
● en faisant suivre ce préfixe de chiffres qui déterminent soit une valeur, pour la fréquence, le niveau de sortie et le réglage des modulations, soit une sélection parmi les commandes en modulations AM, FM et ΦM (source modulante, couplage, gamme de déviation).

La programmation de l'instrument est réalisée à partir du panneau ARRIERE, à l'aide des options 004 et 005 dont le détail est donné par la figure ci-après.

L'AFFICHAGE du panneau AVANT reste validé en mode programmé, permettant ainsi de vérifier les données de commande.

D'autre part, toutes les fonctions de l'appareil sont programmables, excepté la COMMUTATION du GALVANOMETRE 8 qui est toujours réalisée par le commutateur 6.

L'option 005 ne peut équiper que les appareils pourvus de l'option 004.

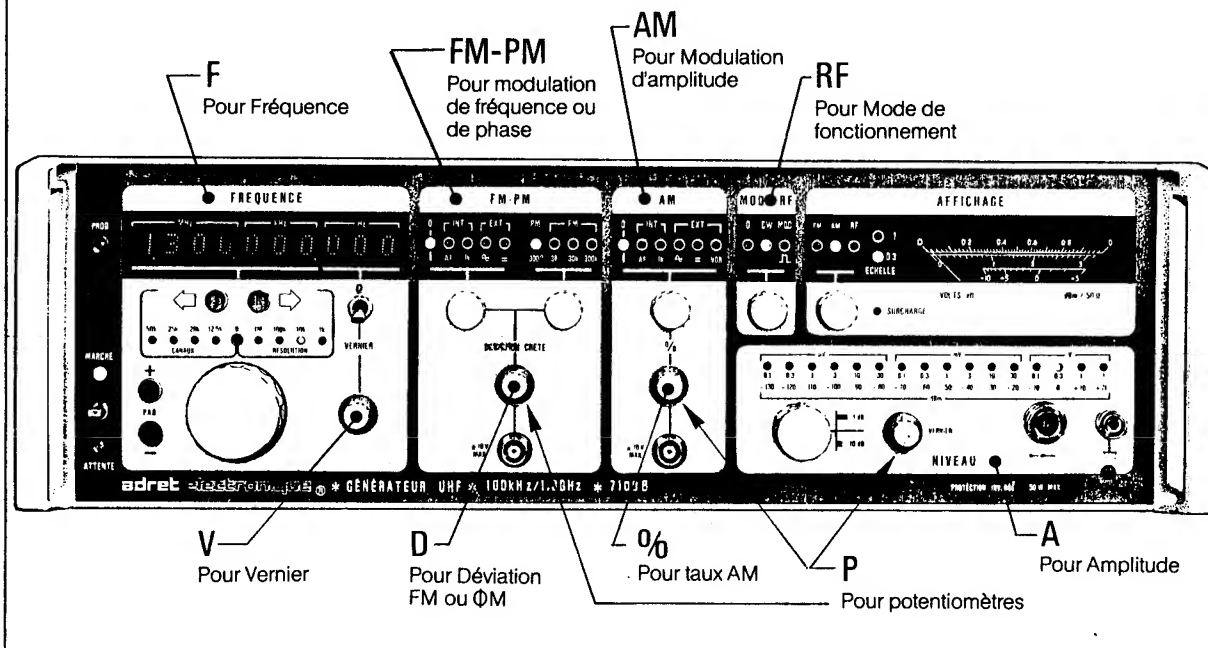


OPTIONS 004

- Fréquence : résolution de 125 Hz, 250 Hz ou 500 Hz suivant la gamme de fréquence. 1 kHz au-dessus de 650 MHz.
- Niveau : résolution de 0,1 dB
- Mode de fonctionnement :
 - CW/MOD/INHIB.
 - Source modulante AM-FM-ΦM
 - Gamme de déviation FM

OPTION 005

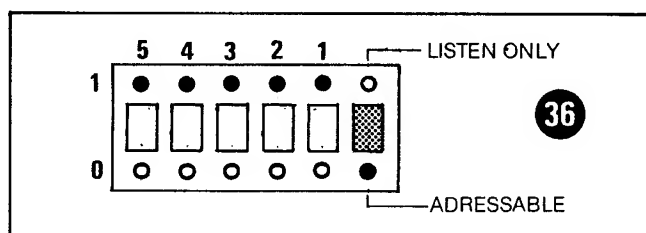
- Fréquence : 1 Hz de résolution
- Taux AM : par pourcent (%)
- Déviation FM : résolution 1/300e de la gamme sélectionnée.
- Déviation ΦM : par degré
- Validation des potentiomètres AM, FM-ΦM et niveau.



ADRESSAGE DU 7100

a) Positionner l'inverseur LISTEN ONLY/ADRESSABLE du commutateur 36 sur «O» (ADRESSABLE).

En position LISTEN ONLY («1»), le 7100 reçoit indifféremment toutes les données délivrées par le contrôleur.



1 = inter en haut
0 = inter en bas
1

b) Positionner les inverseurs 1 à 5 du commutateur 36 sur «1 ou 0» en accord avec le chiffre binaire correspondant à l'adresse décimale (comprise entre 0 et 30) choisie.
c) Raccorder le contrôleur à l'instrument par l'intermédiaire du connecteur 24 broches 35.

PROGRAMMATION DES MODES LOCAL/DISTANCE

Le 7100 remplit les conditions RL2 de la norme IEEE-488 qui stipule que le mode programmé peut être LOCAL ou DISTANCE avec la possibilité de verrouiller le fonctionnement de l'instrument. La fonction RL2 est schématisée par le diagramme simplifié ci-contre accompagné de sa table mnémotechnique.

Dès le raccordement du contrôleur au connecteur 35 du panneau ARRIERE et lorsque le bus IEEE est actif (ligne REN à 0 Volt), l'interrupteur 23 ne peut plus mettre l'appareil en ATTENTE, que le mode d'utilisation soit local ou distance.

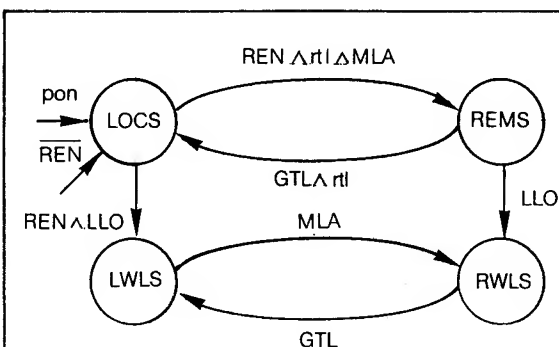
a) Passage en DISTANCE

Le mode DISTANCE est obtenu dès le premier adressage en LISTENER (écoute) de l'appareil à condition que la ligne REN soit active (REN à «0»).

b) Retour en LOCAL avec ou SANS VERROUILLAGE (local lockout)

Lorsque l'appareil est en distance (adressé en LISTENER), le retour en mode local s'effectue soit par ordre du calculateur (GTL - go to local), soit par commande manuelle à partir de l'inverseur 23 (position fugitive).

Cette commande manuelle peut être inhibée par le contrôleur par l'envoi de l'ordre «LLO (local lockout)». Seul le calculateur peut donner par la suite l'ordre du retour en local. Le verrouillage est interrompu lorsque le bus revient au repos (ligne REN passive à 1).



MESSAGES DE COMMANDE

pon = mise sous tension/power on
rt1 = retour local manuel/return to local
REN = valid. distance/remote enable
LLO = verrouillage du local/local lock out
GTL = retour en local/go to local
MLA = adressage/my listen address.

MODES

LOCS = local sans verrouillage/local state
LWLS = local avec verrouillage/local with lockout state
REMS = distance sans verrouillage/remote state
RWLS = distance avec verrouillage/remote with lockout state.

La commande (rt1) est donnée par la position fugitive de l'inverseur MARCHE/ATTENTE de l'instrument.

Exemple de programmation

L'exemple donné ci-après correspond à l'utilisation d'un contrôleur HP 9825.

MODE D'UTILISATION PROGRAMME MODE D'UTILISATION INITIAL	LOCAL SANS VERROUILLAGE	DISTANCE SANS VERROUILLAGE	LOCAL AVEC VERROUILLAGE	DISTANCE AVEC VERROUILLAGE
LOCAL sans VERROUILLAGE		wrt 7xx ou rem 7xx	1107	*
DISTANCE sans VERROUILLAGE	1c17 ou 1c17xx ou manuel		*	1107
LOCAL avec VERROUILLAGE	1c17	*		rem7xx ou wrt7xx
DISTANCE avec VERROUILLAGE	1c17	*	1c17xx (mais pas manuel)	
* Impossibilité de réalisation xx Adresse du 7100				

ÉTAT DES COMMANDES LORS DU PASSAGE DISTANCE

A la mise sous tension et au premier passage en mode Distance, l'appareil voit ses principales fonctions prendre les états suivants :

● Les affichages de la fréquence (F), de l'amplitude (A), du mode de fonctionnement (RF) et des modulations FM et AM restent ceux réalisés en mode LOCAL.

● Le VERNIER de fréquence est inhibé (VO) ou validé (V2).

● La commande des POTENTIOMETRES est validée (P1) (taux AM, déviation FM-ΦM et vernier de niveau).

Lors du retour en mode local, la fréquence et l'amplitude correspondent toujours à la valeur programmée. Les modulations AM, FM, le mode de fonctionnement (RF) et le vernier de fréquence (V) correspondent aux commandes locales réalisées avant le passage en mode Distance.

PROGRAMMATION DES PARAMÈTRES

La programmation des différents paramètres s'effectue toujours en code ASCII, la prise en compte par le générateur de ceux-ci ayant lieu à la réception soit, d'un point d'interrogation, soit de l'ordre GROUPE EXECUTE TRIGGER, soit d'un retour chariot généralement transmis automatiquement par le calculateur.

FRÉQUENCE DE 100 kHz à 1300 MHz

a) Avec l'option 004, programmer le PRÉFIXE MNEMONIQUE «F ou f», suivi en format libre de la fréquence exprimée en hertz. La résolution correspondant à la gamme est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Gamme de fréquence	OPTION 004 résolution
0 à 81,25 MHz	500 Hz
80 à 162,5 MHz	125 Hz
160 à 325 MHz	250 Hz
320 à 650 MHz	500 Hz
640 à 1300 MHz	1 kHz

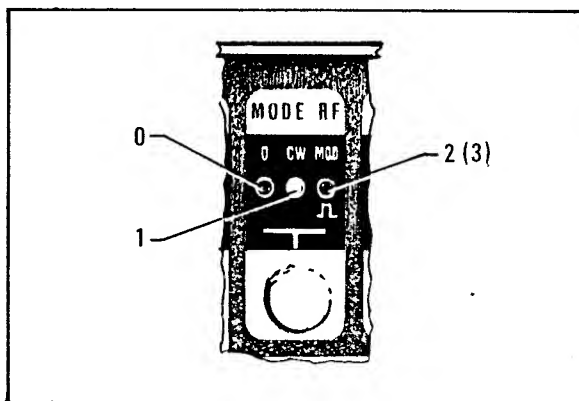
Par exemple, la fréquence 599,480 MHz peut être programmée de différentes manières :

- «F 599480000»
- «f 599.48e6»
- «F 5.9948e8»

La programmation d'une fréquence non multiple de l'un des pas de résolution est **ARRONDIE** par défaut.

b) Avec les options 004 et 005, la résolution peut être portée au Hertz si la commande VERNIER de fréquence est programmée (V1). Se reporter au paragraphe correspondant, ci-dessous.

c) L'affichage ❶ indique la fréquence de sortie qui correspond à la fréquence programmée ou à celle arrondie par défaut.



MODE DE FONCTIONNEMENT

a) Programmer le PRÉFIXE MNEMONIQUE «RF» suivi d'un chiffre compris entre 0 et 3 correspondant au mode désiré.

«RFO» : Inhibition

«RF1» : CW

«RF2» : MOD (AM et FM ou PM)

«RF3» : MODULATION PAR IMPULSIONS
(voir page III - 18).

VERNIER

a) Programmer le PRÉFIXE MNEMONIQUE «V ou v» suivi

du chiffre 0, 1, 2 indiquant que le vernier peut être inhibé, variable à distance ou manuellement.

«VO» :

VERNIER inhibé, la résolution est de 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz ou 1 kHz suivant la gamme de fréquence utilisée.

«V1» (exclusif à l'option 005)

VERNIER programmé procurant 1 Hz de résolution pour l'obtention de la fréquence de sortie.

Cette commande est incompatible avec la commande FM continue. (F41-F42 ou F43).

«V2» : VERNIER manuel et commande analogique du panneau ARRIERE validés.

Dans le cas "V2", la fréquence de sortie peut également être affinée par une commande analogique délivrée sur le connecteur ❸ du panneau ARRIERE. La somme des variations de fréquence, issues du vernier manuel, de la commande analogique arrière est éventuellement de la modulation de fréquence avec couplage continu, ne doit pas excéder ± 3 kHz.

Dans le cas "VO", seul le décalage de fréquence introduit en FM par l'injection d'une composante continue sur l'entrée modulante, peut s'ajouter ou se retrancher à la fréquence affichée.

Ordre de programmation des paramètres	Equivalent à :
FM41V1	FM31V1
FM42V1	FM32V1
FM43V1	FM33V1
V1FM41	VOFM41
V1FM42	VOFM42
V1FM43	VOFM43

Dans le cas "V1", la programmation, par inadvertance, des paramètres "V1" et "FM41", "FM42" ou "FM43" entraîne, comme le montre le tableau ci-dessus, une modification des données de sortie. L'équivalence de sortie est en fait, fonction de l'ordre de programmation des deux paramètres.

AMPLITUDE

a) Programmer le PRÉFIXE MNEMONIQUE «A ou a» suivi, en format libre, du niveau exprimé en dBm. Pour les niveaux inférieurs à 0 dBm (224 mV eff), faire précéder la valeur du niveau par le signe (—).

«A18» : + 18 dBm

«A-135.8» : — 135,8 dBm

«A-4.63 e 1» : — 46,3 dBm.

La résolution de 0,1 dB n'est obtenue que si la commande des POTENTIOMETRES est inhibée (voir paragraphe correspondant, page III-17).

b) Le contrôle du niveau peut être réalisé sur le galvanomètre ❸ après avoir allumé le voyant RF par le commutateur ❹.

c) Le voyant SURCHARGE ❹ visualise le dépassement de la puissance crête maximum autorisée :

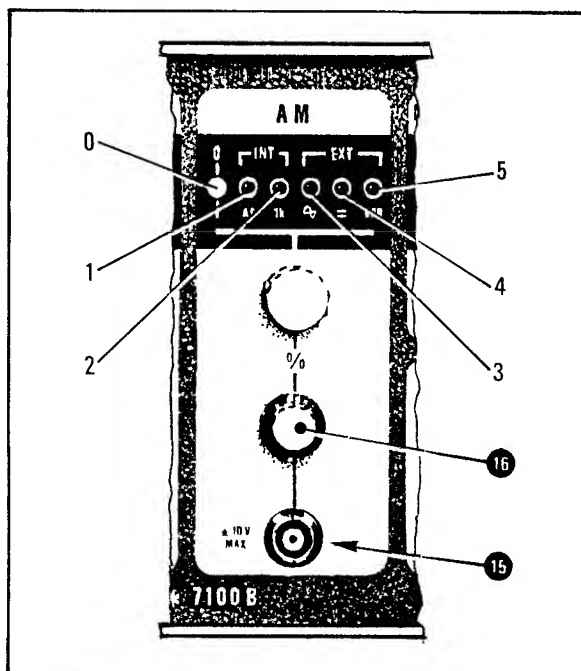
+ 20 dBm en gamme directe

+ 10 dBm en gamme doublée.

MODULATION D'AMPLITUDE

a) Programmer le PRÉFIXE MNEMONIQUE «AM ou am» suivi d'un chiffre compris entre 0 et 5 correspondant au mode de modulation désiré;

«AMO» : Fonction inhibée



- «AM1»: AM par BF interne de 400 Hz
 «AM2»: AM par BF interne de 1 kHz
 «AM3»: AM par couplage externe
 «AM4»: AM par couplage = externe
 «AM5»: VOR en externe.

En AM avec couplage continu, la composante continue agit sur le niveau et modifie ainsi la programmation de ce dernier le niveau réel moyen étant affiché sur le galvanomètre.

AM à partir de l'option 004

- b) En modulation par source interne, le taux AM est de 100 % lorsque la commande des potentiomètres est inhibée (PO). Voir paragraphe correspondant, page III-17.
 c) Le taux AM est réglable par le potentiomètre 16 et le galvanomètre 8 lorsque la commande des potentiomètres est validée (P1).
 d) En modulation par source externe, injecter le signal modulant sur le connecteur 15. Le taux AM est réglable par le potentiomètre 16 et le galvanomètre 8 lorsque la commande des POTENTIOMETRES est validée (P1). Dans le cas contraire, le taux AM ne peut être réglé que par un générateur programmable extérieur, avec un niveau d'entrée de 200 mV eff pour 100 % de modulation.
 e) Le voyant SURCHARGE 9 indique le dépassement de la puissance crête de sortie maximum autorisée. Diminuer le taux de modulation AM ou le niveau de sortie lorsque le voyant est allumé.

AM à partir des options 004 et 005

- f) Déterminer le taux AM en programmant le PREFIXE MNEMONIQUE «%» suivi d'un nombre compris entre 0 et 100 (résolution 1 %). La tension du signal modulant injectée sur l'entrée 15 doit être calibrée à 1 V eff/600 ohms.

La programmation du taux AM ne peut être réalisée que si la commande des POTENTIOMETRES est inhibée (voir paragraphe correspondant, page III-17). Dans le cas contraire, le réglage du taux AM se fait par le potentiomètre 16, la sensibilité d'entrée revenant à 200 mV eff pour 100 % de modulation.

- g) La lecture du taux AM peut être effectuée sur le galvanomètre 8, le voyant 9 indiquant un éventuel dépassement de la puissance crête de sortie maximum autorisée.

MODULATION DE FREQUENCE OU DE PHASE

- a) Fréquence. Programmer le PREFIXE MNEMONIQUE «FM ou fm» suivi de 2 chiffres correspondant au mode de modulation et à la déviation choisie.
 «FM1x»: FM par BF interne de 400 Hz
 «FM2x»: FM par BF interne de 1 kHz
 «FM3x»: FM par couplage externe
 «FM4x»: FM par couplage = externe

- (X) = 1 : pour ± 3 kHz de déviation
 2 : pour ± 30 kHz de déviation
 3 : pour ± 300 kHz de déviation

D'autre part, en modulation FM avec couplage continu, le VERNIER de fréquence ne peut pas être programmé (V1) et vice-versa. Voir paragraphe VERNIER, page III-15

- b) Phase. Programmer le préfixe MNEMONIQUE «PM ou pm» suivi d'un chiffre correspondant au mode de modulation.

- «PM1»: PM par BF interne de 400 Hz
 «PM2»: PM par BF interne de 1 kHz
 «PM3»: PM par couplage externe
 «PM4»: PM par couplage = externe.

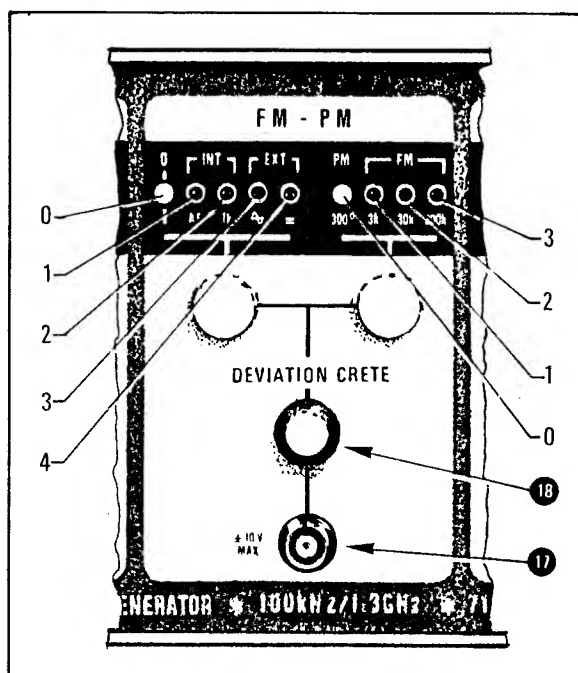
La modulation de phase peut être aussi obtenue en programmant le préfixe mnémorique "FM ou fm" suivi de 2 chiffres, le second étant toujours 0.

FM ou PM à partir de l'option 004

- c) En modulation par source interne, la déviation FM ou PM est maxima lorsque la commande des POTENTIOMETRES est inhibée (PO). Voir paragraphe correspondant, page III-17.

- d) La déviation FM ou PM est réglable par le potentiomètre 18 et le galvanomètre 8 lorsque la commande des POTENTIOMETRES est validée (P1).

- e) En modulation par source externe, injecter le signal modulant sur le connecteur 17. La déviation FM ou PM est réglable par le potentiomètre 18 et le galvanomètre 8



lorsque la commande des POTENTIOMETRES est validée (P1). Dans le cas contraire, le réglage s'effectue par un générateur programmable extérieur avec un niveau d'entrée de ± 3 V eff pour la pleine déviation FM ou Φ M.

En modulation de fréquence avec couplage continu, le décalage de la porteuse résultant de l'introduction d'une composante continue sur l'entrée 17 est pris en compte dans l'affichage par le fréquencemètre. Si le rythme de modulation est supérieur à 30 kHz, l'affichage correspond à la valeur moyenne ou fluctue en moyennant la fréquence instantanée sur une période de 0,25 seconde.

FM ou Φ M à partir des options 004 et 005

f) Déterminer la déviation FM en programmant le PRÉFIXE MNEMONIQUE «D» suivi d'un nombre égal ou multiple du pas correspondant au 1/300ème de la gamme programmée (± 3 k, ± 30 k ou ± 300 k).

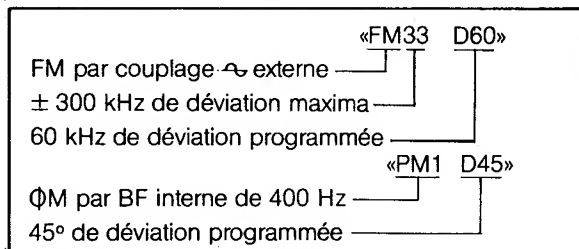
g) Déterminer la déviation Φ M en programmant le PRÉFIXE MNEMONIQUE «D» suivi d'un nombre compris entre 0 et 300 (résolution 1°).

h) Dans les deux cas, la tension du signal modulant injecté sur l'entrée 17 doit être calibrée à 3 V eff/600 ohms.

La programmation de la déviation FM ou Φ M ne peut être réalisée que si la commande des POTENTIOMETRES est inhibée (voir paragraphe correspondant).

i) Les visualisations 7 et 8 affichent la déviation FM ou Φ M programmée.

j) Exemples de programmation FM et Φ M.



COMMANDES DES POTENTIOMETRES 18, 16 et 13

a) Programmer le PRÉFIXE MNEMONIQUE «P» suivi du chiffre 0 à 1 pour inhiber ou valider l'action des 3 potentiomètres.

«PO»: Inhibition des 3 potentiomètres. Dans ce cas, pour les appareils dotés de l'option 005, le réglage des fonctions FM, Φ M, AM et niveau de sortie se fait comme suit : FM : sensibilité égale ou multiple du pas correspondant au 1/300ème de la gamme ± 3 k, ± 30 k ou ± 300 k. Φ M : 1° de résolution.

AM : 1 % de résolution.

Niveau de sortie : par pas de 0,1 dB.

Dans le cas d'appareils munis seulement de l'option 004, la programmation des taux AM et la déviation FM ou Φ M ne peuvent se faire qu'à l'aide d'un générateur programmable extérieur. Les entrées de modulation sont calibrées à :

AM : 200 mV eff pour 100 %.

FM- Φ M : 3 V eff pour ± 3 kHz, ± 30 kHz, ± 300 kHz ou 300°.

Le niveau de sortie est obtenu avec une résolution de 0,1 dB.

La prise de sortie auxiliaire 37 qui délivre des signaux BCD (2 chiffres significatifs) à partir des informations

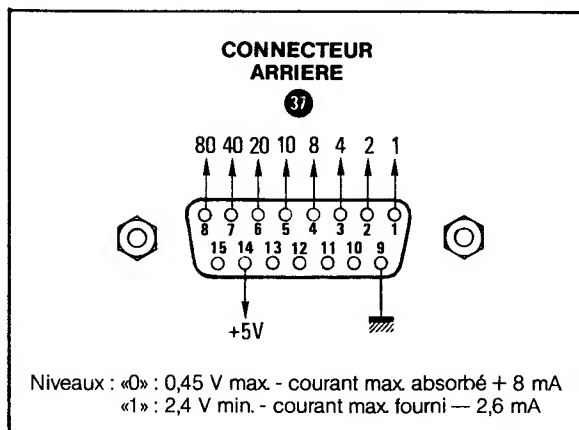
véhiculées par le BUS peut être mise à profit pour programmer le générateur BF de modulation.

«P1» avec option 005 :

Validation des 3 potentiomètres. La résolution du niveau de sortie est de 1 dB et les commandes programmées de déviation FM/ Φ M (D) et du taux AM (%) sont inhibées.

SORTIE AUXILIAIRE

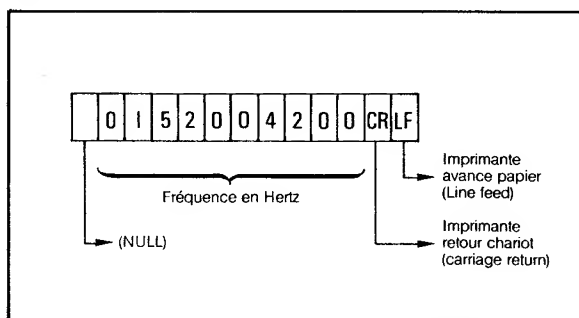
a) Programmer le PRÉFIXE MNEMONIQUE «X ou x» suivi d'un nombre de 2 chiffres compris entre 00 et 99 ; le nombre BCD correspondant est délivré sur le connecteur 37. La figure ci-dessous donne les «poids» BCD de sortie en fonction du brochage du connecteur.



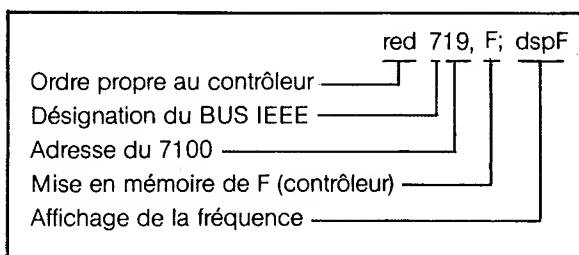
FONCTION «RÉPONDEUR» (TALKER)

L'appareil programmé en LOCAL ou en DISTANCE répond lorsqu'il est adressé en «TALKER» par la valeur de la fréquence affichée qui tient compte de la variation issue du vernier, de la commande analogique arrière, de la modulation FM avec couplage continu et éventuellement de l'arrondi de fréquence en programmation.

La réponse faite au contrôleur se présente sous la forme d'un message de 13 caractères ASCII selon le format suivant :



Soit, par exemple, à programmer la fonction «TALKER» à partir du contrôleur HP 9825. L'adressage est le suivant :



VALIDATION DES OPTIONS

DOUBLEUR DE FRÉQUENCE (OPTION 003)

L'incorporation de cette option ne modifie pas la procédure de programmation des différents paramètres, seul le niveau maximum de sortie est limité à + 10 dBm.

MODULATION PAR IMPULSIONS (OPTION 006)

a) Valider la fonction en programmant le PREFIXE MNEMONIQUE «RF3».

b) Programmer la fréquence et le niveau de sortie suivant les indications données par la page III-5 sachant que la fréquence ne peut descendre en-dessous de 10 MHz.

c) La validation de ce mode entraîne obligatoirement ceux de la modulation d'amplitude et de la modulation de fréquence ou de phase. Si l'utilisation envisagée ne nécessite pas l'emploi de modulations simultanées, il est indispensable d'inhiber ces fonctions en programmant les préfixes mnémoniques «AMO et FMO».

MODELES DE PROGRAMMATION

Les exemples donnés montrent la manière de programmer les instructions et le choix du format libre. Ils pourront servir, éventuellement, de guides lors des premières utilisations de l'appareil.

Tous les exemples traités utilisent pour faciliter la compréhension, le contrôleur HP 9825 comme source de programmation. Toutefois, l'emploi de cet appareil n'est absolument pas restrictif, le générateur pouvant être programmé à partir d'autres modèles.

SORTIE D'UNE ONDE ENTRETENUE PURE

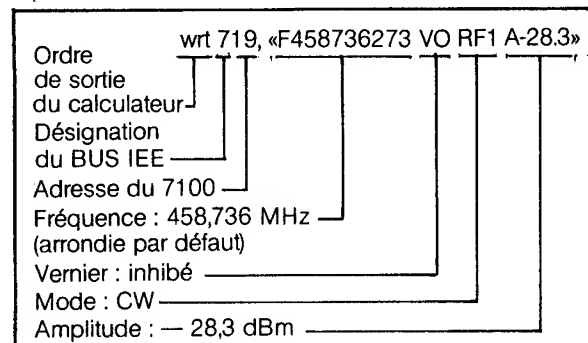
Les paramètres à déterminer sont :

- «F» pour fréquence
- «V» pour vernier de fréquence
- «RF» pour mode de fonctionnement
- «A» pour niveau de sortie
- «P» pour potentiomètres

Par exemple, soit à délivrer un signal dont la fréquence et le niveau sont respectivement de 458,736273 MHz et - 28,3 dBm.

OPTION 004

a) Programmer :

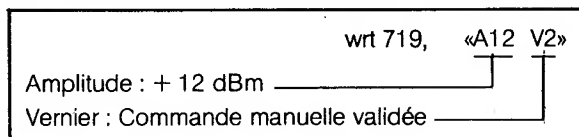


● Le 7100 ne tient pas compte des chiffres placés après une virgule ou un espace.

● La fréquence n'étant pas multiple de la résolution (voir page III-15), est arrondie par défaut.

● La commande des POTENTIOMETRES n'étant pas programmée correspond à P1 (validés).

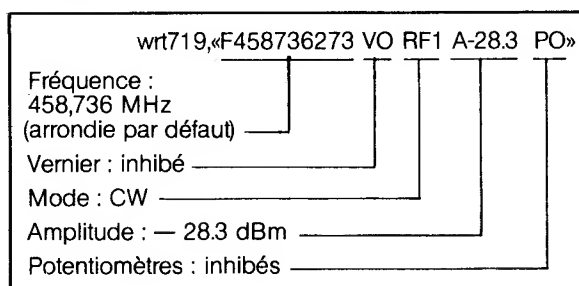
b) Pour modifier les paramètres V et A, Programmer :



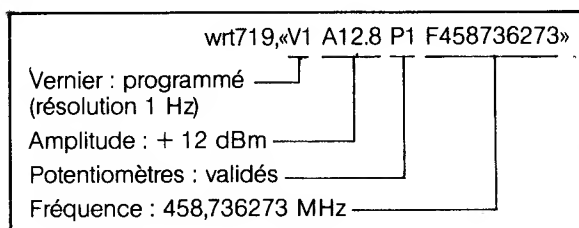
En programmant "V2" la fréquence de sortie peut être également affinée par une commande analogique délivrée sur le connecteur ⑪ du panneau ARRIERE.

OPTIONS 004 + 005

a) Programmer :



b) Pour modifier les paramètres V, P, A et F, programmer :



La fréquence de sortie correspond à celle programmée car le vernier est utilisé en mode programmé procurant ainsi une résolution de 1 Hz

● L'appareil délivre un niveau de sortie de + 12 dBm plus ou moins la valeur correspondant à la position du vernier ⑬.

● La validation du potentiomètre ⑬ supprime la programmation des pas de 0,1 dB.

SORTIE D'UNE ONDE MODULÉE

Les paramètres à déterminer sont :

- «F» pour fréquence
 - «V» pour Vernier
 - «FM ou PM» pour modulations de fréquence ou de phase
 - «AM» pour modulation d'amplitude
 - «RF» pour mode de fonctionnement
 - «P» pour potentiomètres
 - «A» pour niveau de sortie
 - «%» pour taux de modulation
 - «D» pour déviation FM ou PM
- Spécifiques à l'option 005

Par exemple, soit à moduler un signal dont la fréquence est de 350,245750 MHz et le niveau de 10,7 dBm.


OPTION 004 - MODULATION AM

Programmer :

wrt719, «F35024.5750 e4 VO AM3 RF2 A10.7 PO»

Fréquence : 350,245500 MHz (arrondi par défaut)

Vernier : inhibé

Source modulante externe 

Mode : modulé

Niveau : 10,7 dBm

Potentiomètres : inhibés

- La fréquence n'étant pas multiple de la résolution est arrondie par défaut.
- Le 7100 ne tient pas compte des chiffres placés après une virgule ou un espace.
- Le réglage du taux de modulation s'effectue par un générateur extérieur programmable en niveau.

OPTION 004 - MODULATION FM

Programmer :

wrt719, «F350.245750 e6 V2 FM42 AMO RF2 A10.7 PO»

Fréquence : 350,245500 MHz (arrondi par défaut)

Vernier : commande manuelle validée

Modulation FM : source = externe ± 30 kHz de déviation

Source Modulante AM : inhibée

Mode : modulé

Niveau : 10,7 dBm

Potentiomètres : inhibés

- La fréquence programmée n'étant pas multiple de la résolution est arrondie par défaut.
- En programmant "V2" la fréquence de sortie peut être également affinée par une commande analogique délivrée sur le connecteur 36 du panneau ARRIERE.
- La modulation simultanée AM—FM est réalisable en programmant les 2 paramètres.
- Le réglage de la déviation FM s'effectue par un générateur extérieur programmable en niveau.


OPTION 004 - MODULATION Φ M

Programmer :

wrt719, «RF2 VO PM3 F350245.750e3 A10.7 PO»

Mode : modulé

Vernier : inhibé

Source modulante :  externe

Fréquence : 350,250500 MHz (arrondi par défaut)

Niveau : + 10,7 dBm

Potentiomètres : inhibés

- Le réglage de la déviation Φ M s'effectue par un générateur extérieur programmable en niveau.
- La modulation simultanée AM- Φ M est réalisable en programmant les 2 paramètres.
- La fréquence programmée n'étant pas multiple de la résolution est arrondie par défaut.


OPTIONS 004 ET 005 - MODULATION AM

Programmer :

wrt719, «F35024.575e4 V1 AM3 RF2 A10.7 PO % 55»

Fréquence : 350,245750 MHz

Vernier : programmé (résolution 1 Hz)

Source modulante :  externe

Mode : modulé

Niveau : + 10,7 dBm

Potentiomètres : inhibés

Taux AM : 55 %

- La fréquence de sortie correspond à celle programmée car le vernier est utilisé en mode programmé procurant ainsi une résolution de 1 Hz.
- Le taux de modulation AM et la résolution de 0,1 dB du niveau peuvent être programmés car les potentiomètres sont inhibés.

OPTIONS 004 ET 005 - MODULATION FM


Programmer :

wrt719, «VO RF2 A10.7 FM33 P1 F3.50245750e8»

Vernier : inhibé

Mode : modulé

Niveau : + 10 dBm

Source modulante :  externe déviation ± 300 kHz

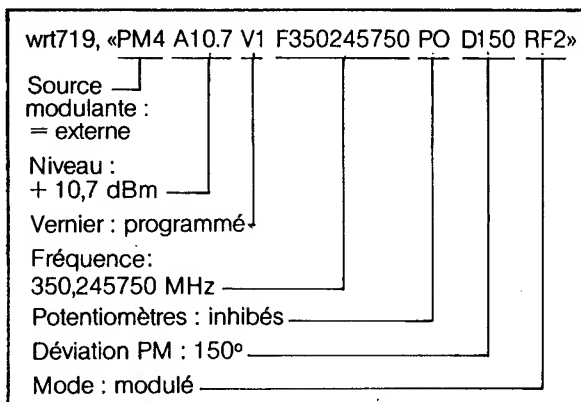
Potentiomètres : validés

Fréquence : 350,245500 MHz

- Du fait de la validation des potentiomètres, le niveau ne peut avoir qu'une résolution de 1 dB.
- La fréquence de sortie est arrondie par défaut.
- La modulation simultanée AM-FM est réalisable en programmant les 2 paramètres.

OPTIONS 004 ET 005 - MODULATION Φ M

Programmer :



La modulation simultanée AM- Φ M est réalisable en programmant les 2 paramètres.

**SORTIE D'UNE ONDE MODULÉE
PAR IMPULSIONS
DANS LA GAMME 650 A 1300 MHz**

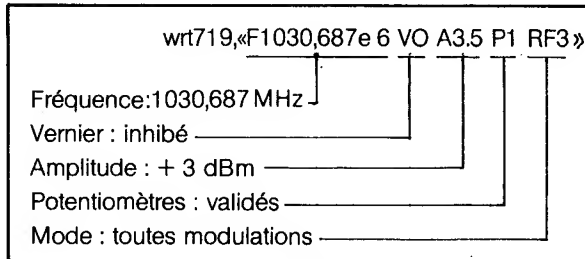
Les paramètres à déterminer sont :

«F» pour fréquence
 «V» pour vernier de fréquence
 «RF» pour mode de fonctionnement
 «A» pour niveau de sortie
 «P» pour potentiomètres
 «AM» pour modulation d'amplitude
 «FM ou PM» pour modulation de fréquence ou de phase
 «%» pour taux de modulation AM } Spécifiques
 «D» pour déviation FM ou Φ M } à l'option 005
 dans le cas de modulations simultanées

Soit par exemple à délivrer un signal dont la fréquence et le niveau sont respectivement de 1030,687 MHz et + 3,5 dBm.

OPTION 004

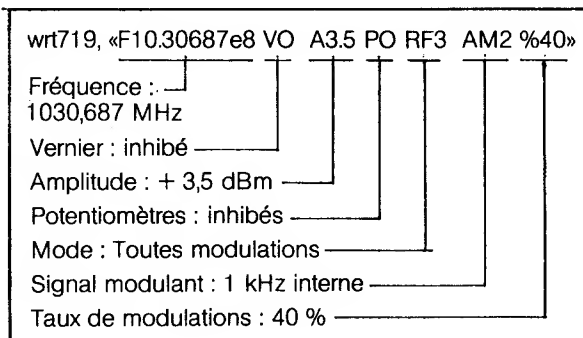
Programmer :



- Le 7100 ne tient pas compte des chiffres placés après une virgule ou un espace.
- La fréquence de sortie étant multiple de la résolution (1 kHz), correspond à la valeur programmée.
- Le niveau de sortie est de + 3 dBm plus ou moins la valeur correspondant à la position du vernier (1.1)

OPTIONS 004 ET 005

Programmer :



L'inhibition de la commande manuelle des potentiomètres permet d'obtenir un niveau de sortie variable au pas de 0,1 dB.

AUTO-TEST

L'interrogation des points test se fait à partir du contrôleur connecté à l'arrière de tout générateur doté de l'option 04 ou des options 04 et 05.

Se reporter au chapitre V, page V-7, pour l'utilisation de la fonction.

CHAPITRE IV PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Ce chapitre donne la description simplifiée des principaux circuits d'élaboration de la fréquence en localisant les parties sur lesquelles agissent les modulations AM, FM et Φ M et le réglage du niveau de sortie.

Pour compléter l'explication du principe, la fin de chapitre traite du microprocesseur en détaillant sa structure et son fonctionnement et les principales options qui peuvent équiper le générateur.

PRINCIPE GÉNÉRAL

Le générateur 7100 est un appareil qui présente la particularité de mettre en œuvre le principe des générateurs à haute pureté spectrale, utilisant un circuit résonnant LC ou à cavité à grande surtension, ainsi que celui de la synthèse de fréquence indirecte.

Le principe simplifié du fonctionnement est donné par la figure IV-1.

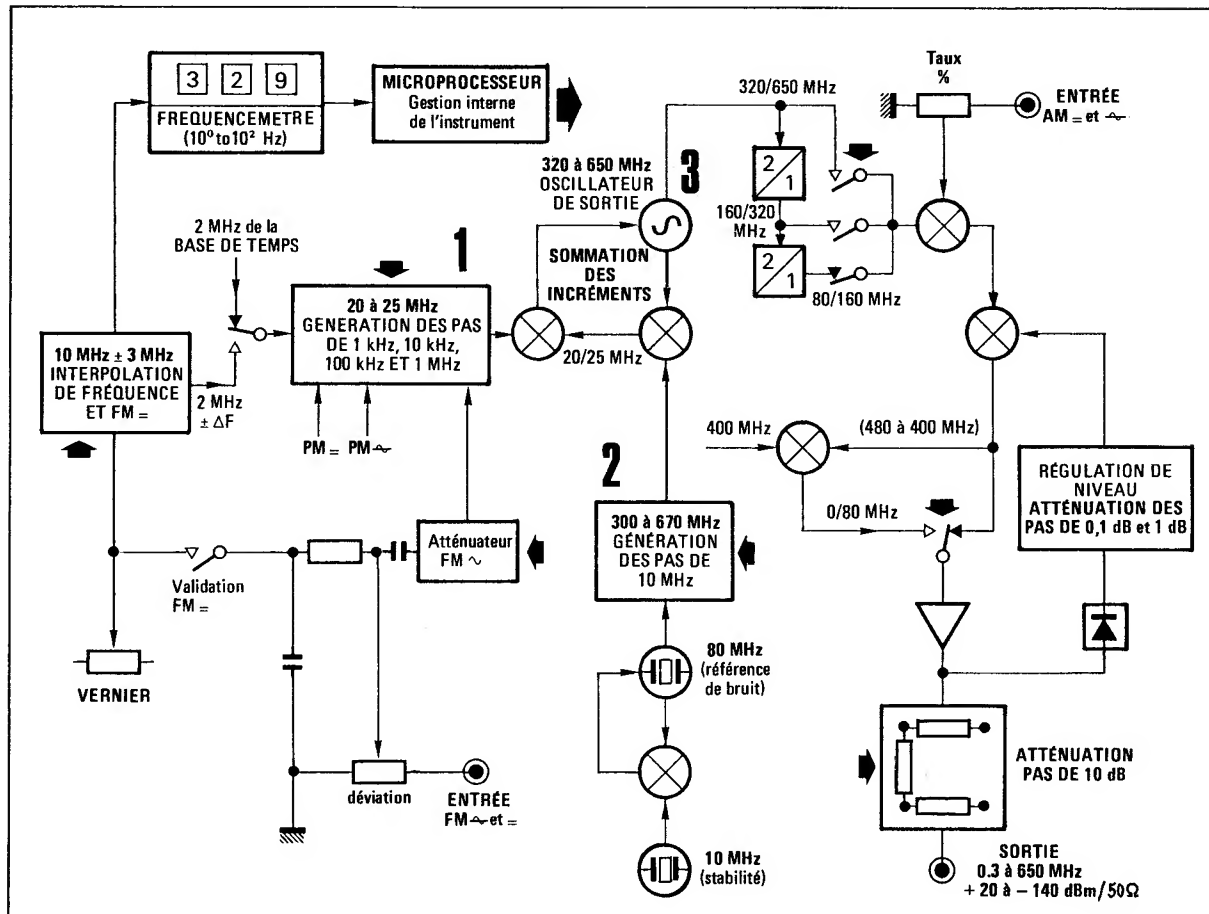
1. Un oscillateur à haute surtension, condition d'une bonne pureté spectrale du signal, assure la génération des petits pas de fréquence tandis qu'une boucle d'asservissement numérique associée autorise leur programmation en procurant à la fréquence délivrée par l'oscillateur, la précision et la stabilité de la référence à quartz.

2. La génération des plus grands pas de fréquence fait appel à la technique de synthèse de fréquence, mais avec une technologie nouvelle basée sur l'utilisation de circuits à très faible bruit, pour réaliser les pas restant à élaborer. Ce procédé conduit ainsi, à partir d'une source de référence très pure, à l'emploi de taux de multiplication peu élevés.

3. La fréquence de sortie issue d'un oscillateur large bande de 320 MHz à 650 MHz est obtenue à partir de 4 sous-gammes commutées automatiquement par le microprocesseur. La division par 2 ou 4 de la fréquence 320 à 650 MHz détermine les sous-gammes intermédiaires de 160 à 320 MHz et 80 à 160 MHz. La sous-gamme 0,3 à 80 MHz provient du mélange entre la fréquence de l'oscillateur qui varie dans ce cas de 400 à 480 MHz et une fréquence fixe de 400 MHz.

Le générateur 7100 est pour résumer, constitué d'un générateur libre à court terme, fonctionnant de 20 à 25 MHz et asservi à long terme sur une référence à quartz, suivi d'un synthétiseur haute pureté spectrale qui permet d'effectuer les plus grands pas et d'étendre la gamme de fréquence à 650 MHz sans détériorer la qualité spectrale de l'oscillateur 20 à 25 MHz.

Figure IV-1 : Principe de fonctionnement du 7100



ELABORATION DU SIGNAL DE SORTIE

GÉNÉRATION DES PETITS PAS

Découvrir la page IV-3 pour obtenir le bloc diagramme du générateur.

L'oscillateur 20 à 25 MHz, dont la fréquence est en réalité obtenue par l'association d'un oscillateur de 80/100 MHz et d'un diviseur par 4, génère les petits pas de 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz et 1 MHz.

La résolution maxima de la boucle est en fait de 500 Hz pour permettre, toujours par l'intermédiaire d'un microprocesseur, d'une part de disposer du pas 12,5 kHz parmi les pas correspondant aux espacements de canaux standard et d'autre part, de conserver en sortie du générateur la même résolution sur la gamme directe et sur la gamme doublée au-dessus de 650 MHz lorsque l'appareil est doté de l'option doubleur.

L'ensemble «20 à 25 MHz» se compose de deux boucles imbriquées, les pas de fréquence se faisant par programmation d'un compteur à taux de division élevé. La boucle d'asservissement de l'oscillateur 80/100 MHz (20 à 25 MHz) à donc grâce à ce compteur, une faible bande passante (5 Hz) qui permet d'effectuer la modulation FM alternative directement sur l'oscillateur. Les gammes de déviation ± 3 kHz, ± 30 kHz et ± 300 kHz obtenues par divisions analogiques, sont maintenues constantes dans toute la bande de fréquence (0,3 à 650 MHz) par l'intermédiaire de circuits correcteurs validés par le microprocesseur.

La modulation ΦM est également réalisée à partir de cet ensemble «20 à 25 MHz» en agissant sur l'oscillateur 80/100 MHz lors d'un couplage alternatif à l'entrée.

En cas de couplage continu, la composante continue est transmise par le comparateur de phase d'asservissement. La déviation de phase est ainsi constante dans la bande de fréquence.

Il est à signaler que ce même comparateur peut, à l'aide d'un commutateur, recevoir la fréquence $2 \text{ MHz} \pm \Delta F$ délivrée par l'interpolateur et introduire dans la boucle de génération des petits pas la variation de fréquence issue de l'action du vernier du panneau Avant.

L'excursion maxima de 5 MHz de l'oscillateur 20 à 25 MHz, étant insuffisante pour assurer la génération de tous les pas inférieurs ou égaux à 10 MHz (soit une excursion maxima de 9,999 999 MHz), entraîne un fonctionnement de celui-ci en spectre direct de 20 à 25 MHz, puis en spectre inverse de 25 à 20 MHz. Cette particularité d'utilisation liée à une commutation automatique des pas de 10 MHz (issus de l'oscillateur 300 à 670 MHz) et au blocage de l'oscillateur 320 à 650 MHz, évite sur la sortie du générateur l'apparition de transitoires pendant un changement de fréquence.

Cependant, le fonctionnement en spectre inverse oblige à inverser ou à commuter certains circuits afin de conserver les différents paramètres dans le même sens de déviation que la fréquence 20/25 MHz. Toutes ces opérations, symbolisées sur la figure IV-1 par les flèches noires, sont effectuées automatiquement par le microprocesseur à chaque changement de mode de fonctionnement (oscillateur 32/58 MHz, comparateur, correcteurs FM, etc.).

GÉNÉRATION DES PAS DE 10 MHz

L'oscillateur large bande 300 à 670 MHz génère les pas

de 10 MHz dans toute la bande de fréquence au moyen d'un comparateur à échantillonnage. Cette boucle n'assure en fait que l'asservissement fin de l'oscillateur, l'approche à la fréquence de fonctionnement s'effectuant par une première boucle validée par le microprocesseur.

L'échantillonnage est réalisé sur la fréquence issue du battement entre le 300 à 670 MHz de l'oscillateur et la fréquence délivrée en sortie du filtre accordé dont la valeur est commutée par le microprocesseur. Le 10 MHz d'échantillonnage est obtenu à partir du 80 MHz de l'oscillateur à quartz utilisé comme référence de bruit, l'oscillateur 10 MHz conférant à l'instrument, à moyen et long terme, sa stabilité.

Le microprocesseur contrôle la boucle d'élaboration des pas pas de 10 MHz pour l'obliger à tenir compte du mode de fonctionnement de l'oscillateur 20 à 25 MHz (progression directe ou inverse) de manière à garder une variation continue de la fréquence délivrée par l'oscillateur de sortie (320 à 650 MHz). Ce dernier compris dans la boucle de sommation des incréments est asservi au moyen de deux mélangeurs par un signal résultant de l'addition ou de la soustraction des fréquences issues des oscillateurs 20 à 25 MHz et 300 à 670 MHz.

Un exemple sur la progression de la fréquence des 3 oscillateurs est donné dans les lignes qui suivent, afin de montrer l'enchaînement des opérations nécessaires pour parvenir à une fréquence finale. ● Soit F1, F2 et F3 les signaux correspondant respectivement aux fréquences des oscillateurs 20 à 25 MHz, 300 à 670 MHz et 320 à 650 MHz et la figure IV-2 qui présente le graphique de variation de chacun d'elles.

Si la fréquence F2 de départ est par exemple de 320 MHz et que F1 varie de 20 à 25 MHz, l'oscillateur de sortie progressera de 340 à 345 MHz. L'asservissement dans ce cas est effectué sur le battement additif entre F1 et F2.

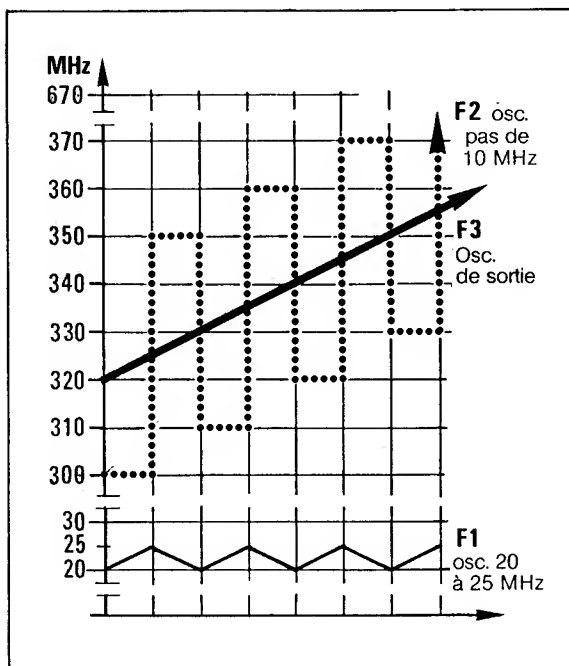


Figure IV-2 : Graphique de progression des 3 oscillateurs

Dès que F1 atteint 25 MHz, F3 est bloquée à 345 MHz par le microprocesseur qui commute dans un même temps F2 sur 370 MHz. L'asservissement s'effectue ensuite sur

le battement soustractif entre F2 et F1, F3 variant ainsi de 345 à 350 MHz de manière continue sans apparition de transitoires.

Puis F1 fonctionne à nouveau en spectre direct de 20 à 25 MHz, F2 se trouvant bloquée à 350 MHz et F3 commutée sur 330 MHz. L'asservissement de l'oscillateur de sortie s'effectue sur le battement additif de F1 et F2, F3 variant de 350 à 355 MHz et ainsi de suite sur toute la bande de fréquence du générateur.

Il apparaît donc, au vu de cette explication, que la fréquence de l'oscillateur 300/670 MHz commute sur une valeur supérieure de 50 MHz dès que l'oscillateur des petits pas atteint 25 MHz pour ensuite prendre une valeur inférieure de 40 MHz à la nouvelle fréquence dès que ce même oscillateur atteint 20 MHz. La différence de 10 MHz entre les deux commutations correspond bien à l'incrément des petits pas (9.999 999 MHz).

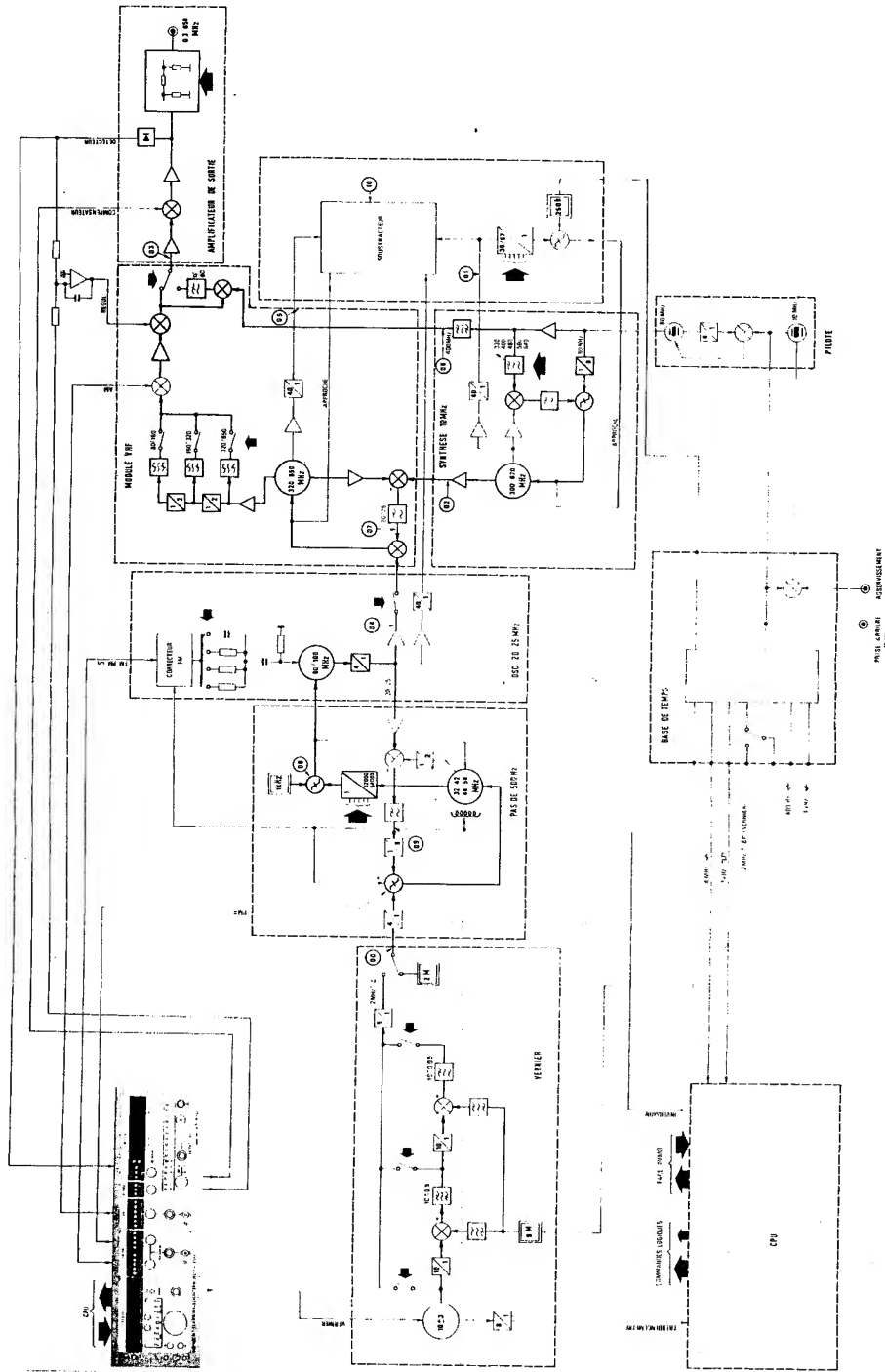
INTERPOLATION DE FREQUENCE (VERNIER)

La variation continue de la fréquence entre les pas de 1 kHz est obtenue à partir d'un oscillateur libre de 10 MHz ± 3 MHz divisé par 500, la division réduisant d'autant plus l'effet d'instabilité de l'oscillateur. L'affichage de la fréquence d'interpolation est effectué à l'aide de l'information transmise par un fréquencemètre au microprocesseur qui l'ajoute ou la retranche à la valeur des petits pas programmés (oscillateur 20/25 MHz), sachant que les pas introduits par l'interpolateur sont compris entre 0 et 1 kHz sur la gamme de sortie 320/650 MHz, 0 et 2 kHz sur la gamme 160/320 MHz et 0 et 4 kHz sur la gamme 80/160 MHz. De ce fait, la variation maximum de fréquence obtenue en sortie du générateur est rassemblée toutes les différentes divisions d'environ 2 kHz. Il est à noter que lorsque l'appareil est doté de l'option doubleur, la variation de fréquence introduite par l'interpolateur est comprise de 0 à 500 Hz au lieu d'avoir 0 à 1 kHz de variation en sortie.

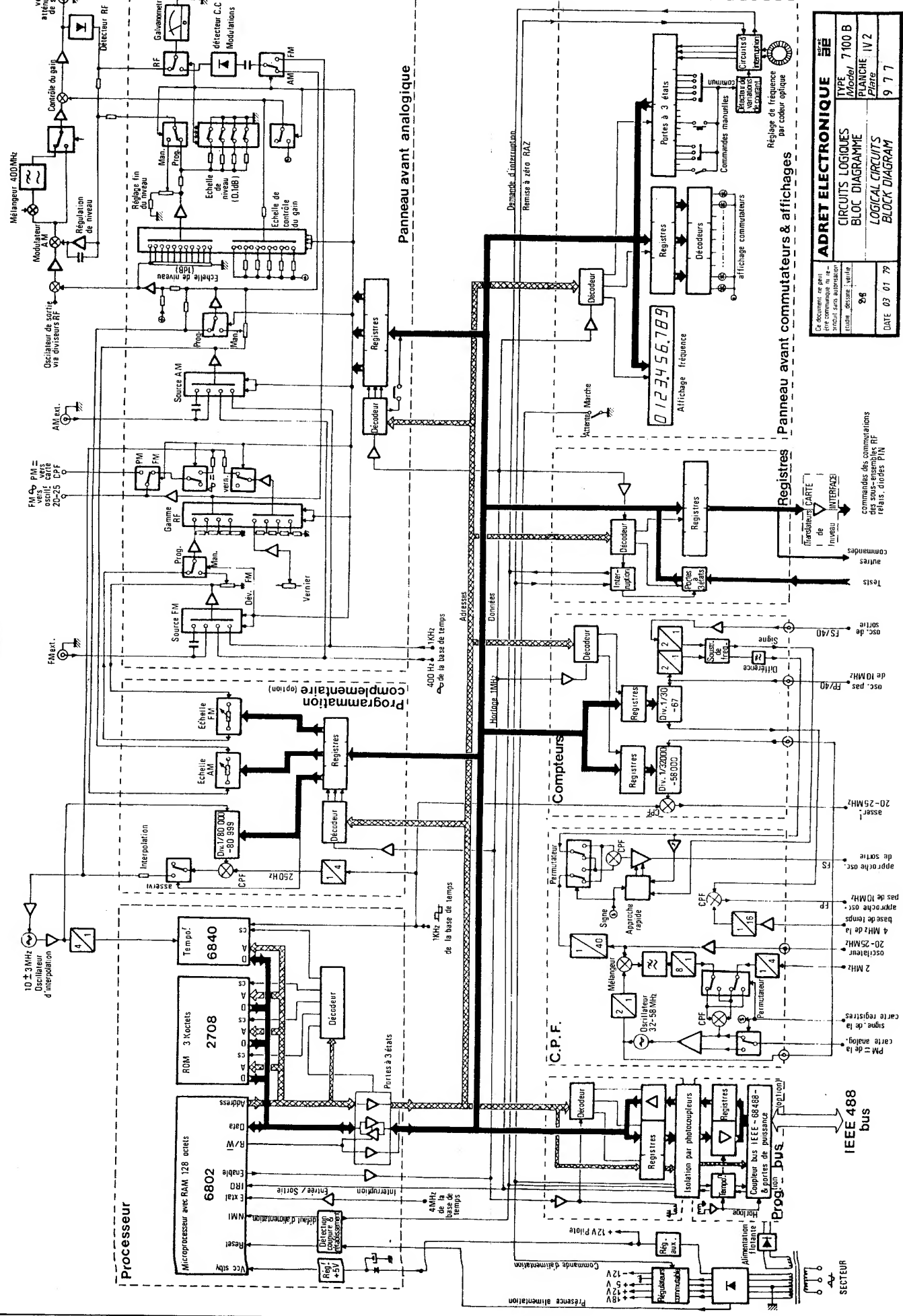
Ce circuit permet également de réaliser la modulation FM avec transmission de la composante continue, le rapport de division variant en fonction des gammes de déviation ± 3 kHz, ± 30 kHz et ± 300 kHz. Le vernier reste toujours opérant pour permettre la compensation de fréquence que à un éventuel décalage introduit sur la porteuse par l'injection de la composante continue, le fréquencemètre indiquant la fréquence moyenne exacte de sortie. La modulation FM avec couplage continu s'effectue donc en transmettant le signal modulant à la fois sur l'interpolateur (intégration du signal) et sur l'oscillateur 20/25 MHz (différentiation), le raccordement se faisant parfaitement à 5 Hz.

CIRCUIT DE SORTIE

La fréquence sélectionnée par le microprocesseur parmi les gammes 320/650 MHz, 160/320 MHz ou 80/160 MHz attaque directement le modulateur AM, puis un premier régulateur par lequel sont introduits les pas programmés de 0,1 dB et de 1 dB. Un interrupteur interne permet de choisir ensuite soit la gamme 80/650 MHz, soit la gamme hétérodynée 0,3/80 MHz, la fréquence étant délivrée en sortie du générateur à travers l'amplificateur final et l'atténuateur des pas de 10 dB.



SYNOPTIQUE 7100
BLOCK DIAGRAM 7100



ADRET ELECTRONIQUE	
CIRCUITS LOGIQUES	TYPE
BLOC DIAGRAMME	7100 B
LOGICAL CIRCUITS	PLANCHE IV 2
BLOCK DIAGRAM	DATE 03 01
	9 7 7

MICROPROCESSEUR ET LOGIQUE ASSOCIEE

DESCRIPTION GENERALE

L'ensemble des commandes de l'appareil est géré par microprocesseur, la figure IV-3 représentant schématiquement le système de gestion.

Ce système de gestion est constitué par 7 cartes enfichables distinctes à savoir :

a) La carte MICROPROCESSEUR proprement dite, équipée d'un microprocesseur 6802, qui renferme une mémoire vive (RAM) de 128 octets dans laquelle sont temporairement stockées les informations relatives aux différents états de l'instrument (fréquence, niveau position des commutateurs, etc).

Le programme du microprocesseur réside dans 2 à 4 EPROMS 2708 selon les options dont l'appareil est équipé.

Cette carte comporte également un compteur programmable 6840 tenant le rôle de fréquencesmètre pour l'oscillateur d'interpolation ($10 \text{ MHz} \pm 3 \text{ MHz}$), ainsi que d'autres circuits annexes assurant la réalisation de différentes fonctions logiques. Les autres circuits extérieurs sont raccordés au microprocesseur par l'intermédiaire d'un bus «fond de panier».

b) La carte PANNEAU AVANT - COMMUTATEURS ET AFFICHAGES comportant l'ensemble des commandes manuelles, et leur visualisation.

Une quelconque action sur l'une de ces commandes entraîne le déclenchement d'une interruption qui est traitée par le microprocesseur.

c) La «cartes REGISTRES» qui est constituée de circuits où sont mémorisés les bits de commande des sous-ensembles HF et VHF, ainsi que des portes à 3 états par lesquelles sont introduits les signaux testés par le microprocesseur, afin de vérifier leur bon fonctionnement.

d) La «carte COMPTEURS» qui comprend essentiellement les deux compteurs programmables de synthèse (compteurs 32000 à 58000 et 30 à 67). Cette carte en liaison avec la carte CPF assure l'asservissement des divers oscillateurs.

e) La «carte PANNEAU AVANT ANALOGIQUE» qui comporte les circuits de traitement des signaux de modulation AM et FM, de régulation de niveau et de commande du Vernier.

f) La «carte PROGRAMMATION BUS IEEE» qui permet la programmation de l'appareil par un ordinateur équipé d'un interface IEEE 488 ou IEC TC66, assure également l'isolation galvanique des masses du ordinateur et du générateur.

g) La «carte PROGRAMMATION COMPLEMENTAIRE» qui permet avec la précédente de programmer le taux de modulation AM et la déviation de fréquence FM, à l'aide de deux convertisseurs digital-analogique, la programmation du Vernier par pas de 1 Hz se faisant par l'intermédiaire d'un compteur programmable qui asservit l'interpolateur.

MICROPROCESSEUR INCORPORE POUR UNE MEILLEURE GESTION DES INFORMATIONS INTERNES

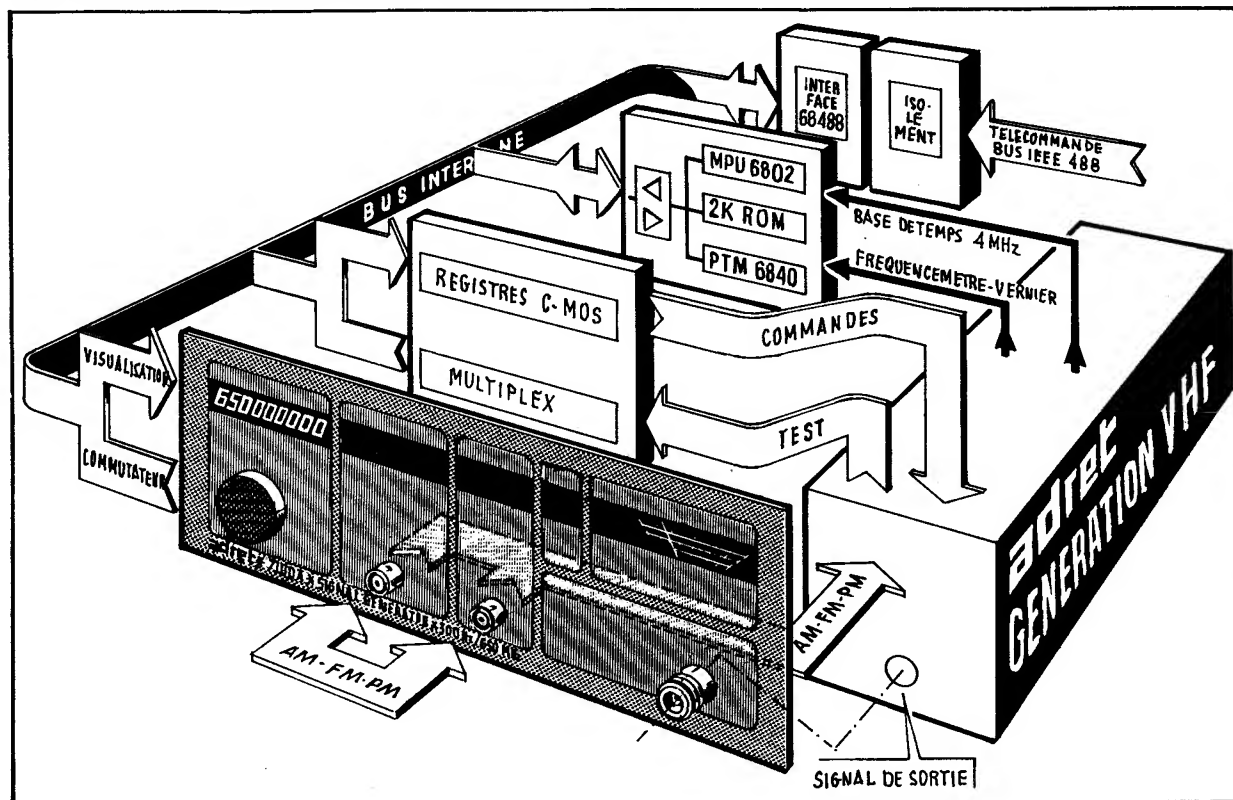


Figure IV-3 : Gestion par microprocesseur

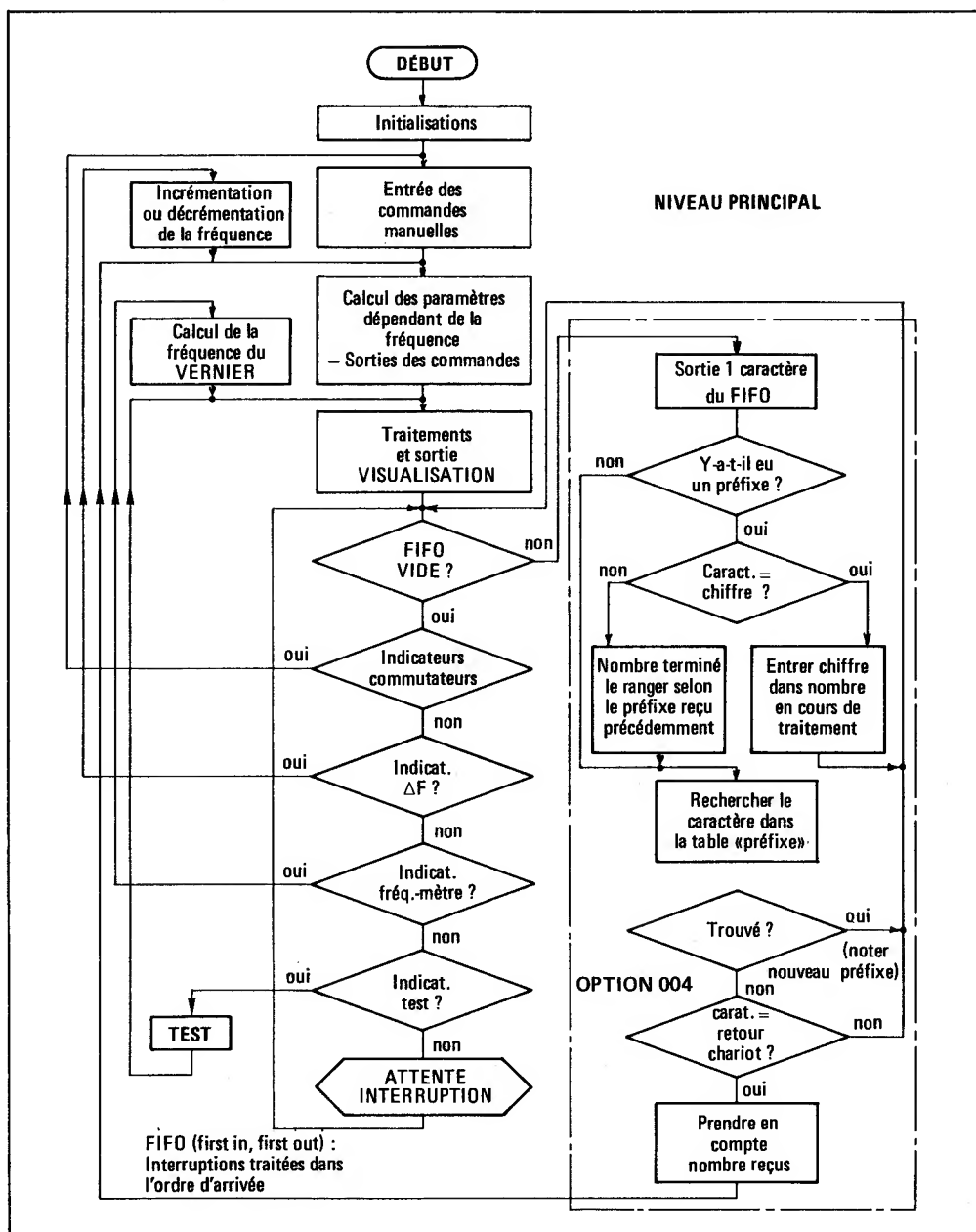


Figure IV-4 : Ordinoigramme du microprocesseur. Niveau principal

FONCTIONNEMENT DU LOGICIEL

Le fonctionnement du microprocesseur et de ses circuits associés peut être suivi au moyen des deux ordinoigrammes des figures IV-4 et IV-5.

Lors de la mise sous tension de l'appareil et dès l'exécution d'un RESET, le microprocesseur initialise tous ses registres (initialisation) puis calcule les paramètres correspondant à la position des commandes du PANNEAU AVANT selon la position où elles se trouvent (Entrée des commandes manuelles), à l'exception des commandes de fréquence et de niveau qui sont par programme initialisées à 300 MHz et - 140 dBm respectivement.

Le microprocesseur traite pour finir les paramètres calculés en donnant les ordres nécessaires aux divers circuits de l'appareil.

Si dans l'intervalle, aucune commande n'a été manipulée, le microprocesseur passe en attente d'interruption, aucun «drapeau indicateur de tâche» n'ayant été positionné.

Si à un moment quelconque une commande a été manipulée, une interruption NON PRIORITAIRE (IRQ) est générée. Le microprocesseur examine alors successivement tous les cas d'interruption possible selon l'ordinoigramme représentée par la figure IV-5.

Une fois la cause d'interruption localisée le microprocesseur positionne un «drapeau indicateur de tâche» en conséquence. Puis il reprend l'exécution de la tâche en cours (s'il y a lieu) et examine ensuite la liste de ces drapeaux de tâche pour savoir ce qui lui reste à faire.

Une pile FIFO (First in- First out) emmagasine les données reçues au moyen du BUS IEEE, celles-ci étant traitées ultérieurement dans l'ordre de leur arrivée.

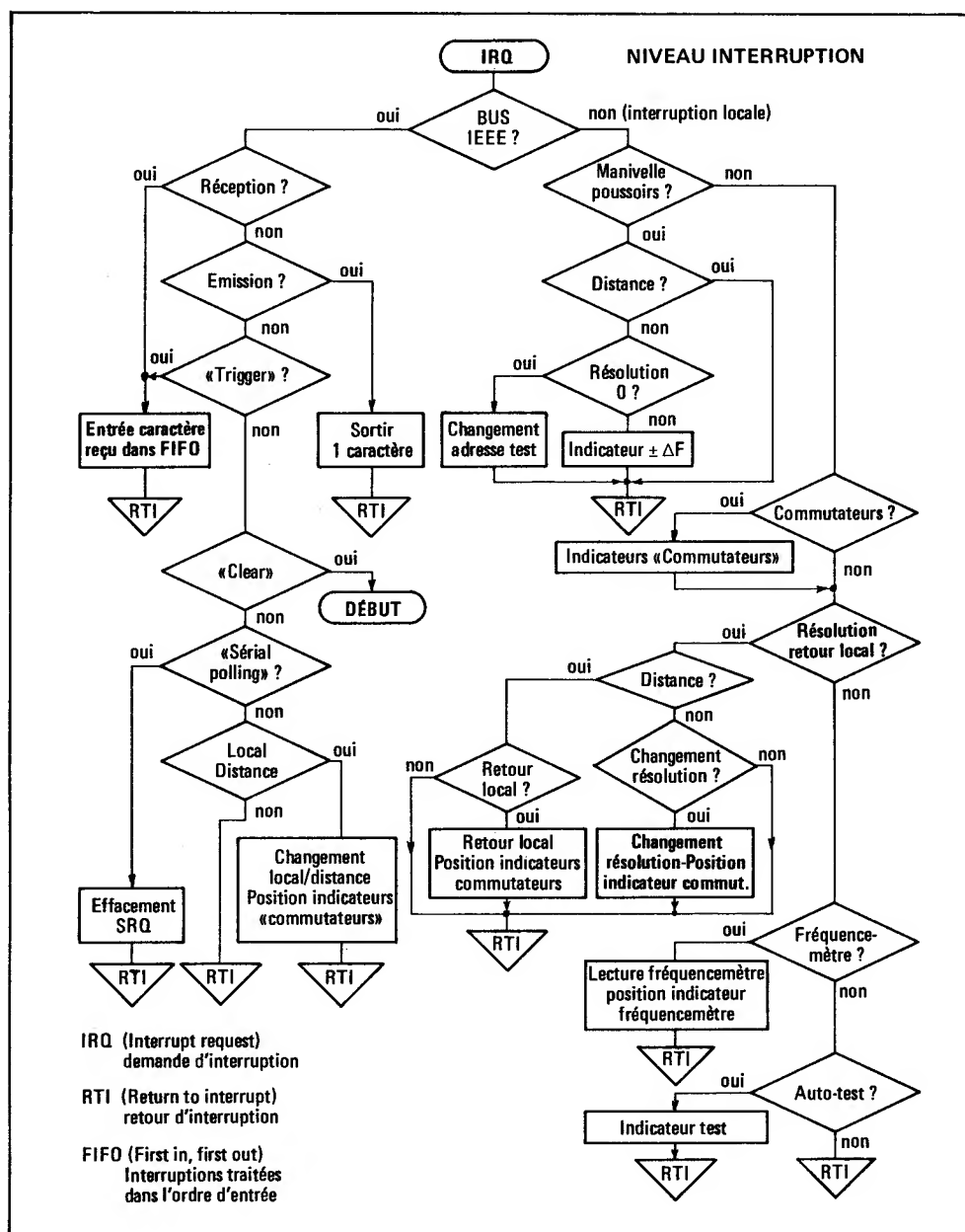


Figure IV-5 : Ordinoigramme du microprocesseur. Niveau interruption

DETAILS CONCERNANT LE MATERIEL

Les tables d'adresses des Entrées et Sorties sont données dans les tableaux suivants.

Il est à noter toutefois que le décodage partiel a été utilisé chaque fois que cela était possible afin de limiter la quantité de boîtiers de décodage.

ENTREES - SORTIES EXTERIEURES



Selon qu'il s'agit d'une entrée ou d'une sortie le signal R/W est respectivement à 1 ou 0 (entrée, telle que commande manipulée ou signal IEEE, sortie telle que affichage ou commande de la fréquence). Les autres bits d'adresse sont positionnés en conséquence, dans la gamme 0080 à 00FE (seuls les 7 bits de faible poids sont sortis sur le porteur).

TABLE DES ADRESSES

ELEMENT	FONCTION	ADRESSE EFFECTIVE
ROM 1	Programme principal	B800 à B8FF
ROM 2	Programme principal	B400 à B7FF
ROM 3	7100 B : Option programmation 7100 D : Programme principal	A800 à A8FF
ROM 4	7100 D : Option programmation	A400 à A7FF
Timer 6840	Fréquencesmètre	9800 à 9807
FLIP FLOP	Reset	8800
«Page zéro»	Entrées-Sorties extérieures RAM intégrée au 6802	0080 à 00FE 0000 à 007F

L'affectation des différents bits des octets d'entrée-sortie telle qu'elle est visible sur les différents schémas électriques est résumée dans les tableaux suivants.

ENTREES DE LA CARTE COMMUTATEURS (R/W = 1)

Adresse (x = indifférent)								Ligne data	Fonction
D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		D0	Zéro (Masse)
x	0	0	x	0	0	0		D1	Libre
								D2	Bouton poussoir +
								D3	Bouton poussoir —
								D4	Sens manivelle
								D5	Interruption +/—
								D6	Interruption manivelle
								D7	Interruption (générale)
x	0	0	x	0	0	1		D0	Libre
								D1	Libre
								D2	Poussoir résolution 
								D3	Poussoir résolution 
								D4	Retour local
								D5	Interruption résolution et retour local
								D6	Interruption commutateur
								D7	Interruption générale
x	0	0	x	0	1	0		D0 - D1	Commutateur FM : 0 = PM, 1 = ± 3 kHz, 2 = ± 300 kHz, 3 = ± 30 kHz
								D2 - D3	Commutateur Mode RF : 0 = 0, 1 = CW, 2 = Mod.
								D4-D5-D6	Source FM : 0 = 400 Hz, 1 = 1 kHz, 2 = ext =, 3 = ext \approx , 4 = 0
								D7	Vernier
x	0	0	x	0	1	1		D0 - D1	Commutateur niveau
								D2-D3	Galvanomètre : 0 = FM, 1 = AM, 2 = RF
								D4-D5	Source AM : 0 = 400 Hz, 1 = 1 kHz, 2 = ext =, 3 ext \approx , 4 = 0,5 V.O.R.
								D6	

SORTIES VERS LA CARTE COMPTEURS (R/W = 0)

Adresse Hexa (x = Indifférent)	Ligne data	Fonction
x x 0 0 0 0 0	D0/D5 D6	Pas de 10 MHz 1 pas de 500 Hz
x x 0 0 0 0 1	D0/D8	Pas de 100 kHz
x x 0 0 0 1 0	D0/D8	Pas de 1 kHz

SORTIES VERS LA CARTE COMMUTATEURS (R/W = 0)

Adresse (x = Indifférent)	Ligne data	Fonction
x 0 x 0 0 0 0	D0/D3 D4/D7	Affichage de la Fréquence Pas de 10 MHz (100 pas codés en BCD)
x 0 x 0 0 0 1	D0/D3 D4/D7	Pas de 100 kHz (100 pas codés en BCD)
x 0 x 0 0 1 0	D0/D3 D4/D7	Pas de 1 kHz (100 pas codés en BCD)
x 0 x 0 0 1 1	D0/D3 D4/D7	Pas de 10 Hz (100 pas codés en BCD)
x 0 x 0 1 0 0	D0/D3 D4/D7	Pas de 1 Hz (10 pas codés en BCD) Pas de 1 GHz (1 pas codé en BCD)
x 0 x 0 1 0 1	D0/D3	Résolution : 0 = Distance 1 à 9 voyants de Dr. à G.
x 0 x 0 1 1 0	D0/D1 D2/D3 D4/D6	Gamme FM/PM : 0 = PM, 1 = ± 3 kHz, 2 = ± 300 kHz, 3 = ± 30 kHz Mode RF : 0 = 0, 1 = CW, 3 = MOD. FM Source : 0 = 400 Hz, 1 = 1 kHz, 2 = Ext «Continu», 3 = Ext «Alternatif», 4 = 0
x 0 x 0 1 1 1	D0/D3 D4/D6	Niveau : 16 pas de 10 dB. AM Source : 0 = 400 Hz, 1 = 1 kHz, 2 = Ext «continu», 3 Ext «Alternatif», 4 = 0, 6 = V.O.R.

ENTREES ISSUES DE LA CARTE REGISTRES (R/W = 1)

Adresse Hexa (x = Indifférent)	Ligne data	Fonction
x x 0 0 1 1 1	D0	Test 4 MHz base temps
	D1	Bascule interruption, auto test
	D2	Test VHF
	D3	Test verrouillage 1 kHz ou test réf. 2 MHz
	D4	Validation approche FS (déverrouillage FS ou FP)
	D5	Interrupteur TEST
	D6	Option doubleur
	D7	Option 100 kHz

SORTIES VERS LA CARTE REGISTRES (R/W = 0)

Adresse (x = Indifférent)	Ligne data	Fonction
x x 0 0 0 1 1	D0/D1	Gamme RF : Taux de division : 0 = 1/4, 1 = 1/2, 2 = 1, 3 = x 2
	D2/D5	Correction taux FM (0 à 14) ou inhibition (15)
	D6	Commutation Asservissement : 0 = FM 300 kHz + F < 320 MHz F > 80 MHz
	D7	Modulation VOR
x x 0 0 1 0 1	D0/D1	Gamme interpolateur : 0 = 0, 1 = ± 3 kHz, 2 ± 300 kHz, 3 = ± 30 kHz
	D2/D4	Adresse test VHF (1 à 7)
	D5	Adresse test VHF 1 bit sur carte registres.
	D6 D7	Voyant test Validation interpolateur
x x 0 0 1 1 0	D2/D7	Pas d'atténuation 2 = 30 dB, 3 = 30 dB, 4 = 20 dB, 5 = 10 dB, 6 = 10 dB, 7 = + 2

SORTIES VERS LA CARTE OPTION PROGRAMMATION (R/W = 0)

Adresse (x = indifférent)	Ligne data	Fonction
1 1 1 0 1 0 0	D0/D7	Fréquence = 100 pas de 10 Hz (BCD)
1 1 1 0 0 0 1	D0 D1	Déviaton FM - (poids forts) Validation programmation du Vernier
	D2/D3 D4/D7	Libre Fréquence = 10 pas de 1 Hz (BCD)
1 1 1 0 0 1 0	D0/D7	Déviaton FM (faibles poids) (Hexa)
1 1 1 0 0 1 1	D0/D6 D7	Taux AM - (Hexa) Gain AM - (Change en AM extérieure)

SORTIES VERS CARTE PANNEAU AVANT ANALOGIQUE (R/W = 0)

Adresse (x = Indifférent)	Ligne data	Fonction
0 x x 0 0 0 0	D0	PM
	D1	Saturation régulateur 2
	D2	RF Zéro
	D3	Libre
	D4/D6 D7	Source FM Validation Vernier
0 x x 0 0 0 1	D0/D1	Tau division gamme FM : 0 = 1, 1 = 1/2, 2 = 1/4, 3 = 1/8.
	D2/D3	Galvanomètre : 0 = FM, 1 = AM, 3 = RF
	D4/D6	AM : 0 = 400 Hz, 1 = 1 kHz 2 = ext «continu», 3 = Ext «Alternatif», 4 = 0, 6 = VOR
	D7	Libre
0 x x 0 0 1 0	D0/D3 D4/D7	Niveau : 9 pas de 0,1 dB Niveau / 9 pas de 1 dB

CAVALIER TEST SUR CARTE PANNEAU AVANT ANALOGIQUE

Adresse Hexa (x = Indifférent)	Ligne data	Fonction
0 x x 0 0 1 1	D7	Cavalier test (étalonnage Modulation)

ENTREES-SORTIES EXTERIEURES

ORIGINE/ DESTINATION	ADRESSE	FORMAT	DEFINITION
ENTREES/SORTIES BUS IEEE	ECRITURE DONNEES & ADRESSES	RW6543 : 210	
		0 0011 000	INT BO GET — APT CMD END BI
		0 0011 001	lsbe dal dat 16 8 4 2 1
		0 0011 010	dsel to lo — hide hida — apte
		0 0011 011	7 6 5 4 3 2 1 0
		0 0011 100	— — — — — — — —
		0 0011 101	7 rsv 5 4 3 2 1 0
	ECRITURE ADRESSES	0 0011 110	Reset rldr rldi dacr msa rti daod Fget
		0 0011 111	7 6 5 4 3 2 1 0
		1 0011 000	INT BO GET — APT CMD END BI
		1 0011 001	— — lo 16 8 4 2 1
		1 0011 010	ma to lo ATN TACS LACS LPAS TPAS
		1 0011 011	7 6 5 4 3 2 1 0
		1 0011 100	UACG REM LOK — RLC SPAS DCAS UUCG
		1 0011 101	7 rsv 5 4 3 2 1 0
		1 0011 110	reset DAC DAV RFD msa rti ulpa Fget
		1 0011 111	7 6 5 4 3 2 1 0
	LECTURE DONNEES	1 0101 XXX	7 6 5 4 3 2 1 0
	SORTIE PRISE AUX	1 0111 XXX	80 40 20 10 8 4 2 1
			REGISTRE LECTURE
			REGISTRE AUXILIAIRE

ECRITURE

Effectuée en deux temps :

- 1) écriture de l'adresse et des données dans les "registres écriture", transfert vers le coupleur bus par les photocoupleurs.
- 2) lecture du «registre lecture».

LECTURE

Egalement réalisée en deux temps :

- 1) écriture de l'adresse et transfert. Le microprocesseur lit une donnée sans signification
- 2) lecture des "registres lecture" où se trouve la donnée attendue.

ENTREES/SORTIES INTERNES

Adresse					Format							
				RW	7	6	5	4	3	2	1	0
XX01	XXXX	XXXX	X000	0	0	i	Mode	N/D	S	P/R		
XX01	XXXX	XXXX	X001	0	0	i	Mode	N/D	S	1/3		
XX01	XXXX	XXXX	X010	0	15	14	13	12	11	10	9	8
XX01	XXXX	XXXX	X011	0	7	6	5	4	3	2	1	0
XX01	XXXX	XXXX	X100	0	15	14	13	12	11	10	9	8
XX01	XXXX	XXXX	X101	0	7	6	5	4	3	2	1	0
XX01	XXXX	XXXX	X110	0	15	14	13	12	11	10	9	8
XX01	XXXX	XXXX	X111	0	7	6	5	4	3	2	1	0
XX01	XXXX	XXXX	X000	1	—	—	—	—	—	—	—	—
XX01	XXXX	XXXX	X001	1	IRQ	0	0	0	0	IRQ	IRQ	IRQ
XX01	XXXX	XXXX	X010	1						3	2	1
XX01	XXXX	XXXX	X011	1	15	14	13	12	11	10	9	8
XX01	XXXX	XXXX	X100	1	7	6	5	4	3	2	1	0
XX01	XXXX	XXXX	X101	1	15	14	13	12	11	10	9	8
XX01	XXXX	XXXX	X110	1	7	6	5	4	3	2	1	0
XX01	XXXX	XXXX	X111	1	15	14	13	12	11	10	9	8
XX01	XXXX	XXXX	X111	1	7	6	5	4	3	2	1	0
XX00	1XXX	XXXX	XXXX	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Registre de contrôle n° 3 ou 1

Registre de contrôle n° 2

Registre n° 1

Registre n° 2

Registre n° 3

non utilisé

Registre d'Etat

Compteur n° 1

Compteur n° 2

Compteur n° 3

Bascule Reset*

Prépositionnement
des 3 compteurs
(définition des taux
de comptage)MCM
6840
TIMER

* L'apparition de cette adresse provoque la remise à zéro du signal "RAM ENABLE" qui empêche le fonctionnement ultérieur du microprocesseur et l'écriture dans la mémoire RAM sauvegardable pendant la chute de l'alimentation. Le +5 V doit disparaître et se rétablir pour sortir de cet état de blocage.

PRINCIPE DES OPTIONS

DISJONCTEUR ELECTRONIQUE (OPTION 002)

La protection des circuits de sortie du générateur s'effectue en deux étapes de manière à assurer une parfaite sécurité de l'atténuateur et de l'amplificateur de sortie.

La première est une protection instantanée utilisant deux détecteurs à crête positive et crête négative associés à un dissipateur à seuil. Dès que le signal parasite à un niveau supérieur à +25 dBm, la protection intervient pour dériver la puissance inverse.

La seconde correspond à un circuit de coupure composé d'un détecteur crête à crête étalonné et d'un relais électromagnétique commandé par un amplificateur opérationnel. Ce circuit se substitue à la protection instantanée en coupant la connexion de sortie pour isoler et préserver l'amplificateur et l'atténuateur.

Un réarmement automatique du dispositif à lieu lorsque la cause de disjonction disparaît, facilitant ainsi la reprise de la manipulation en cours sans aucune modification des paramètres.

Le TOS de sortie n'est pas garanti pendant la période de disjonction.

DOUBLEUR DE FREQUENCE (OPTION 003)

Le doubleur de fréquence comporte un pont redresseur double-alternances suivi d'un filtre passe-bande accordé par la tension d'asservissement de l'oscillateur 320 à 650 MHz. Les harmoniques et sous harmoniques du signal de sortie sont par l'emploi de ce procédé éliminées.

Deux étages d'amplification permettent d'obtenir en sortie du circuit un niveau de +13 dBm, la constance étant assurée par la carte «Commande ampli», à partir des tensions continues délivrées par un détecteur mono-alternance.

Le circuit doubleur est situé entre l'amplificateur de sortie et l'atténuateur, la validation se fait au moyen d'un relais électromagnétique et une diode PIN.

MODULATION D'IMPULSIONS (OPTION 006)

L'option est intercalée entre le module VHF et l'amplificateur de sortie pour permettre, sous la commande d'un signal modulant convenable, de générer des impulsions de la porteuse RF de largeur et de temps d'établissement et de coupure réglables.

Le principe des circuits de modulation et de régulation du signal RF en mode impulsionnel, est donné par la figure IV-6.

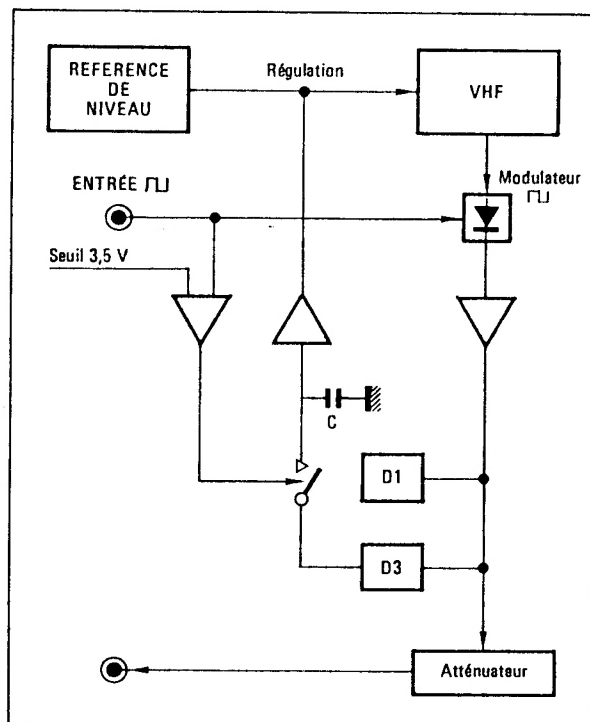


Figure IV-6 : Principe de la modulation par impulsions

Le modulateur d'impulsions se présente comme un modulateur d'amplitude à grande dynamique et à durées de transition variables. La régulation de niveau, obtenue par l'intermédiaire du détecteur D3 déjà utilisé en gamme doublée, est validée uniquement pendant la durée de l'impulsion HF au moyen d'un système d'échantillonnage qui permet de mémoriser la tension crête du signal détecté.

La tension crête est ensuite comparée à la référence de niveau pour maintenir une bonne constance du signal de sortie. Néanmoins pour des raisons de stabilité de boucle et de perte de charge de la mémoire, la fréquence du signal modulant ne peut être inférieure à 10 Hz. Le signal modulant commande ainsi simultanément le modulateur d'impulsions et l'échantillonnage du détecteur D3.